Das

# Telegraphen- und Signalwesen

der

# Eisenbahnen.

## Geschichte und Technik desselben

von

M. M. FREIH. VON WEBER.
Ingenieur,
Königl. Sächs. Finanzrath und Staats-Eisenbahn-Direktor etc. etc.

Mit einer lithographirten Tafel.

Das

# Telegraphen- und Signalwesen

der

# Eisenbahnen.

Das

# Telegraphen - und Signalwesen

der

# Eisenbahnen.

Geschichte und Technik desselben

von

**M. M. Freih. von Weber,**
Ingenieur,
Königl. Sächs. Finanzrath und Staats-Eisenbahn-Direktor etc. etc.

Motto:
Unmündige hören Meinungen.
Männer wägen Thatsachen.
Baco v. Verulam.

Mit einer lithographirten Tafel.

Weimar, 1867.
Bernhard Friedrich Voigt.

# Vorwort.

Das deutsche Eisenbahn-Signalwesen ist ein Chaos von Zeichen und Erscheinungen, die kaum vielgestaltiger und bunter sein könnten, wenn deren Schöpfer ihrer Phantasie mit dem Kaleidoskop zu Hülfe gekommen wären.

Seit Jahren schon empfinden die klarer blickenden Eisenbahntechniker immer dringender das Bedürfniss, aus diesem Wirrsal die Elemente zu sondern, die zur Entwickelung eines allgemeingültigen organischen Ganzen lebensfähig genug sind.

Um in dieser Richtung gehende Bestrebungen so gerade als möglich zum Ziele zu leiten, war kein anderer Weg gegeben als der, den jeder berechtigte Fortschritt zu betreten hat: Kenntnissnahme von der Gesammtheit des Vorhandenen, Studium der historischen Entwickelung desselben, systematische Darlegung der Erscheinungen und Herleitung des organisch hieraus zunächst zu folgernden Nothwendigen.

Dieser Ueberzeugung und in ihr wurzelnder jahrelanger Beschäftigung mit dem Gegenstande verdankt das nachfolgende Werk seine unvollkommene Existenz.

Fast hundert deutsche Signalbücher, alle grundverschieden, alle gleichzeitig in Wirksamkeit, liegen dem Verfasser vor, während er dies schreibt.

Von ihrem Studium ab wurde fortwährend der Blick auf die Betriebs- und Sicherheitsverhältnisse der betreffenden Bahnen gerichtet und dabei die Ueberzeugung gewonnen, dass jedes derselben an seiner Stelle, durch Gewohnheit und guten Willen in Fleisch und Blut des Ganzen übergegangen, mehr oder weniger vollkommen, aber immerhin gut genug seinen Zweck erfüllte, dass keine der vielen Vorschriften so mangelhaft im innern Wesen, so schwülstig und unverständlich im Ausdruck sei, dass nicht der Mann, der sich jahrelang danach richtete, sie nicht endlich für die beste und klarste von allen hielte, dass endlich anderseits keine sich so vortrefflich gezeigt habe, um nicht berechtigten Wünschen Raum zu lassen.

Es ergab sich ferner, dass keine der ca. 700 auf deutschen Eisenbahnen vorkommenden Signalformen existire, die nicht eine Bahnverwaltung für erforderlich, hingegen nicht eine andere für völlig überflüssig erklärte.

Hieraus war das tröstliche Resultat zu ziehen, dass es, um dasjenige zu finden, dem vernünftiger Weise, die meiste Aussicht auf eine allgemeine Adoptirung prophezeit werden könnte, nichts weiteren bedürfe, als nur gleichsam eines Stimmensammelns über den Werth der verschiedenen einzelnen Einrichtungen unter den verschiedenen Verwaltungen, nnd, aus dem so Gewonnenen, mit kritischer Prüfung ein Genzes zu gestalten.

Die Abstimmungen der Verwaltungen über die Werthe der Signalbegriffe sind aber eben in ihren verschiedenen Signalordnungen niedergelegt und aus denselben, nicht ohne Mühe, aber doch ohne zu viel Unsicherheit auszuziehn.

In diesem Sinne ist das vorliegende kleine Werk entstanden und es ist vielleicht seine einzige Tugend, dass es allenthalben nur auf dem festen Grunde des Thatsächlichen baut, nur aus diesem, mit möglich ge-

ringer Zuthat von Subjektivität, Vorschläge und neue Principien erwachsen lässt.

Seiner Untugenden hingegen, deren Niemand besser, als der Verfasser bewusst sein kann, sind viele!

Zunächst ist Irrthümern bei der Masse des Stoffs (98 Signalbücher, ca. 170 Originalmittheilungen und Schreiben, ausserordentlich ausgedehnte, in über 200 Werken und Zeitschriften verstreute Literatur, über 100 Zeichnungen etc.), der überraschend unklaren Ausdrucksform verschiedener Signalvorschriften, der sehr abweichenden in derselben herrschenden Nomenklatur und Anordnung der Signale, trotz alles Fleisses nicht ganz aus dem Wege zu gehen geweseu, sodann hat die Darstellung wesentlich durch Wiederholungen gelitten. Dieselben konnten aber, wenn man dem Gedächtnisse des Lesers nicht zu viel zumuthen wollte, um so weniger vermieden werden, als dieselbe Erscheinung sowohl im historischen Theile der Schrift, als bei Darstellung des dermaligen Zustandes des Signalwesens und endlich auch unter den Herleitungen und Vorschlägen oft mehrfach unter verschiedenen Verhältnissen aufzutreten hatte.

Eine wirkliche Vollständigkeit der Darstellung des Gegenstandes war bei alledem nicht zu erreichen. Auf Einrichtungen an Zweigbahnen und Linien von untergeordneter Natur (Produkten- und Pferdebahnen etc.) konnte keine oder doch nur vorübergehende Rücksicht genommen werden, wenn man dem Werke nicht eine Ausdehnung geben wollte, welche mit dem Zwecke desselben nicht vereinbar gewesen wäre. Vielleicht hätte letzterer vollkommener durch Beigabe eines darstellenden Atlas erreicht werden können, der vieles Interessante zu bieten geeignet gewesen wäre, aber Herstellungs- und Verkaufspreis des Buches ungebührend erhöht haben würde. Gern wird der Verfasser Fachgenossen, die zu dem oder jenem im Buche Gegebenen graphische Erläuterungen wünschen, Mittheilungen aus seiner reichen Sammlung von Zeichnungen zur Verfügung stellen.

Indem er schliesslich den geehrten Verwaltungen und ausgezeichneten Männern, die ihm bei seiner weit mühevollern als glänzenden Arbeit mit Mittheilungen und Rath unterstützt haben, wärmsten Dank hiefür ausspricht, hat er alle Fachgenossen und Kenner des Gegenstandes nur noch um nachsichtige Entgegennahme des kleinen Werkes zu bitten, das, wie er lebhaft empfindet, mehr wohlgemeint als gelungen ist.

M. M. von Weber.

# Inhalt.

Seite



## Zweiter Abschnitt.

Geschichte des Signal- und Telegraphenwesens der Eisenbahnen.

Seite

Seite

Seite

## Dritter Abschnitt.

### Dermaliger Znstand des Eisenbahnsignal- und Telegraphenwesens.

# Einleitung.

Nicht blos Sokrates hatte seinen Eudämon und seinen Kakodämon. Jedem Menschen schreitet sein guter und böser Geist zur Seite, ja sogar zu jeder Erscheinung im Kulturleben, die Eigenartiges genug hat, um individualisirt werden zu können, gesellen sich Kräfte, die sich als ihr gutes und böses, als ihr förderndes und hinterndes Princip kund geben. Kaum war die Kraftgestalt des jungen Eisenbahnwesens in die Kulturkreise civilisirter Völker getreten, so fanden sich auch der weisse und der schwarze Geist ein, die ihm ihre Dienste anboten; der erste eilt, als schnellerer Bote, dem Schnellen voraus, erleuchtet seine Pfade mit dem Blitze des Worts und umschwebt körperlos den gewichtigen Eisenleib des jungen Riesen; der andere wirft ihm tückisch die unsichtbare Schlinge langgedehnter Kontrolen um die Flügel, verstrickt seinen flüchtigen Fuss im dornigen Gestrüpp des Schreibereigeschnörkels, verirrt ihn im Labyrinthe der Regulative und Aktenfascikel und biegt und verstümmelt ihm die gewaltigen Glieder, um ihn in das Prokrustesbette obsoleter Formen einzupressen. Wer hat sie nicht schon errathen diese Geister! Die leuchtende Tochter des Blitzes und der Idee, die Telegraphie! und den Sohn von Vater Usus und Mutter Tinte, den engbrüstigen, büreaukra-

Einleitung. Der gute und der böse Geist des Eisenbahnwesens.

tischen Schlendrian! Das sind der Eudämon und der Kakodämon des Eisenbahnwesens!

Das europäisch-festländische Eisenbahnwesen ist von beiden Geistern gewiegt aufgewachsen, für uns ist daher kaum mehr eine wahrhaft dessen innerstem Wesen entsprechende Form seines Verwaltungslebens denkbar, die dem Regimente des dunkeln Geistes weniger Raum und Macht zum Wirken gönnte. Wir haben es also wohl dem Volke der Zukunft anheim zu geben, das glücklich genug ist, nicht für jede bedeutsame Genesis des Geistes gleich die verstümmelnden Marterwerkzeuge des Herkommens bereit halten zu müssen und, auf *tabula rasa* mit kühner Hand, die grossen Züge seines Kulturlebens schreiben darf; das mit dem anfängt mit dem wir aufhören, wir müssen es, mit einem Worte, den Amerikanern überlassen, das „Eureka" bei Lösung der schweren Aufgabe einer wahrhaft praktischen Eisenbahnverwaltung rufen zu können, wollen aber für den Augenblick den dunkeln Geist der Eisenbahnwelt vergessen und uns nur mit deren lichteren Begleiterin beschäftigen.

Die Telegraphie, insoweit sie die Zwecke des Eisenbahnwesens betrifft und ihnen dient, hat, wie mehre ähnliche Erscheinungen in der technischen Welt, von den einfachsten Formen ausgehend, eine Menge Entwickelungsstadien durchlaufen, die sie zu immer höherer Vollendung zu führen schienen, bis man plötzlich gewahr wurde, dass man, bei allen diesen Verbesserungen, für das hohe Gut der ursprünglichen, schlichten, praktischen Einfachheit, komplicirte Veranstaltungen von nur theoretischem Werthe eingetauscht hatte. Seitdem diese Wahrnehmung in den Kreisen der praktischen Eisenbahnbetriebs-Techniker weitere Verbreitung gewonnen hat, macht sich fast allenthalben eine Reaktion gegen diejenigen Eisenbahn-Telegraphen- und Signaleinrichtungen geltend, durch die, vermöge eines vielgestaltigen Apparats von mechanischen Vorkehrungen und von Instruktionen, der Austausch einer grösseren Menge von Ideen ermöglicht werden soll, als für den Eisenbahndienst wirklich nöthig und erspriesslich ist.

Krankheiten des deutschen Eisenbahnsignalwesens.

Diese Reaktion gegen das Bestehende im Signalwesen der Eisenbahnen erhielt noch eine andere Facette durch die Wahrnehmung der ausserordentlichen Abweichungen der Signaleinrichtungen auf den verschiedenen Eisenbahnen, die sich um so drastischer aufdrängte, je öfter die allmälige Ergänzung des Eisenbahnnetzes die Zusammenführung verschiedener Linien zu gemeinsamem Wirken nothwendig machte. In Folge dieser häufig, neben würdigeren Motiven, durch blosse Spekulation am Konstruktionstische, Schöpfereitelkeit oder gar nur *bon plaisir* der betreffenden Techniker und Betriebsbeamten herbeigeführten Verschiedenheiten, herrschte oft auf dem Knotenpunkte solcher gemeinsamen Wirksamkeit, eine hohe Unsicherheit in Bezug auf Verständniss der Signale und Zeichen. Diese Missverständlichkeit und Ungeläufigkeit erschwerte nicht allein oft die Betriebsführung wesentlich, sondern steuerte auch einen nicht unbeträchtlichen Procentsatz zu den Ursachen der vielen Beschädigungen an Leib und Leben der Beamten und Arbeiter bei, welche den Stationsdienst auf den deutschen Eisenbahnen so unvortheilhaft vor anderen Dienstbranchen kennzeichnen. Nichtsdestoweniger musste es, den Thatsachen gegenüber, noch staunenswerth erscheinen, dass diese Vorfälle sich nicht noch weit mehr häuften. Das Signalwesen auf den deutschen Eisenbahnen hat den ganzen Kreis von Phasen durchzumachen gehabt, in welchen sich so viele Einrichtungen desselben bewegten, um endlich fast auf demselben Punkte anzukommen, von dem es ausgegangen war. Das gegebene Material war hier zu bildbar, als dass es nicht jede halbe Kapazität, deren Amt es war, sich damit zu beschäftigen, zum Versuchen ihrer Kraft an ihm hätte verleiten sollen. An vielen Orten wurden die Signalvorschriften zu so sinnreich und umfassend durchgeführten Ausarbeitungen, dass das Lesen eines kleinen Kollegiums zu Auslegung derselben dem Bahnpersonale gewiss erspriesslich gewesen wäre. Die Anzahl der Signale vermehrte sich mit jedem prägnant auftretenden Ereignisse, die Konstruktionen der Apparate fast mit jedem neuen Konstrukteure.

So entwickelte sich die Monstrosität, dass man die wenigen Begriffe, höchstens 25 an der Zahl, über die es sich durch das Eisenbahnsignalwesen nothwendiger Weise zu verständigen gilt, auf über 90 vermehren zu müssen glaubte und diese circa 90 Begriffe, in über 1000 verschiedenen Variationen und Formen von Signalen, im Bereiche der einigen und sechszig deutschen Eisenbahnverwaltungen erschienen.

Wie es oft zu geschehen pflegt, gingen allen Vernünftigen, die das Eisenbahnwesen nicht blos vom grünen Tische aus kennen, fast gleichzeitig die Augen über diese an das Traurige streifende Kundgebung des zersplittert strebenden Optimismus auf und, zur Stunde die es ist, tritt die oben erwähnte, starke Reaktion gegen den Missbrauch, die Vielgestalt und die Vielzahl der Signale in das Leben, die einen kräftigen und erfreulichen Ausdruck in den Beschlüssen der im September zu Dresden versammelten deutschen Eisenbahntechniker gefunden hat. Es ist eine der Aufgaben der vorliegenden Seiten, diese Reaktion zu unterstützen, in grösseren Kreisen zur Berichtigung der Ideen über das Wesen wahrhaft nützlicher und das Nothwendige mit Sicherheit erreichender Eisenbahnsignale beizutragen und ein Scherflein zu den Bestrebungen zu steuern, die jetzt auf Läuterung und Vereinfachung der Eisenbahntelegraphie abzielen.

Der sicherste Weg zur klaren Anschauung einer Sache zu gelangen, ist, den Boden kennen zu lernen, der sie naturnothwendig hervortrieb, die Stoffe zu studiren, aus denen sie sich bildete und den Gang ihrer Entwickelung zu verfolgen. Auf diese Weise nur ist es möglich, den wilden unächten Spross vom edlen Zweige unterscheiden zu lernen, zu erkennen, warum hier der kräftig ansetzende Ast zum Dorn verkümmerte, dort die Blüthen taub blieben, hier Früchte sich mit besonderer Ueppigkeit entwickelten. So soll uns auch die historische Betrachtung des Eisenbahn-Telegraphenwesens zur deutlichsten Erkenntniss seiner Zwecke, der Mittel zur Erreichung derselben und der Materialien, die ihm hierfür zu Gebote standen, hinführen.

Letztere, diese Materialien, wurden zum grossen Theile von einer Zeit geliefert, die der Epiphanie der Eisenbahn um mehr als ein Vierteljahrhundert vorausging und deren Beginn mit jener grossen politischen Katastrophe zusammenfällt, welche den Ausgangspunkt der meisten Bewegungen im Kulturleben der Völker unserer Zeit bildet, und von welchen auch der vollkräftige Eingriff der induktiven Wissenschaften in dasselbe datirt.

Bevor wir daher zur Betrachtung des Eisenbahn-Telegraphen- und Signalwesens selbst gelangen, ist es erforderlich, einen Blick auf Das zu werfen, was dasselbe zur Erreichung seiner Zwecke vorfand. Es wird daraus hervorgehen, wie es die ihm gebotenen Vorarbeiten benutzte.

---

# Erster Abschnitt.

## Skizze der Geschichte der Telegraphie.

---

**Telegraphie der Alten. Des Cleoxenes und Polybius Fernschrift.**

Die gewaltige Ausdehnung einiger Reiche des Alterthums, die Centralisation ihrer Verwaltung, forderte zur Anwendung der Fernschrift auf. Einige Stellen in alten Schriftstellern deuten darauf hin, dass Darius seine Befehle durch Signale habe in die Provinzen seines unermesslichen Gebietes befördern lassen [1]).

Den Griechen war die raumdurchdringende Kraft des Lichtes heller Flammen sehr wohl bekannt, wie schon eine Stelle im Aeschylus andeutet [1a]) und sie begründeten hierauf das von Cleoxenes erfundene [2]), sinnreiche kriegerische Signalwesen, von dem Polybius in seiner Taktik [3]) erzählt und welches nur eine Modifikation der Feuersignale des Darius gewesen zu sein scheint, von denen wahrscheinlich über Aegypten Kunde nach Griechenland gekommen war. Durch seine Gesandtschaft

---

[1]) Amelang, Untersuchung einiger Stellen in alten Autoren, das persische Postwesen betreffend. Leipzig 1791.

[1a]) *Aeschylos*, *Agamemnon*. II Akt.

[2]) *Cleoxenes*. *Περί πυρσῶν*. *Bibl. graec IV*, *330*.

[3]) *Polybius X cap. 7*.

am Hofe des Ptolemäus Epiphanes mit den Einrichtungen des monocentrisch regierten, ägyptischen Königreichs, das, aller Wahrscheinlichkeit nach, der Fernschrift nicht entbehrte, vertraut geworden, erkannte Polybius, 196 v. Chr., zum Reitergeneral der Achäer ernannt, die ganze Wichtigkeit derselben für den Kriegsdienst und bildete so das complicirte Fackelsignalwesen aus, welches er selbst beschreibt und das geeignet war, das ganze griechische Alphabet wiederzugeben. Es war auf die Sichtlichkeit mittels Fackelflammen hergestellter Konstellationen begründet, die durch Röhren betrachtet wurden, welche in gewissen Stellungen fixirt waren und so die Anordnung der Flammen deutlich erkennen liessen. Das Princip war somit ein sehr reif erwogenes.

Es wäre befremdend, wenn dies, besonders für militärische Zweeke so passende System der Telegraphie, nicht durch Polybius selbst, während dessen Aufenthalts in Rom und bei seinem vertrauten Umgange mit den jungen Scipionen und andern grossen Feldherrn, in das Reich verpflanzt worden wäre, dessen Unermesslichkeit zur Pflege aller Mittel schneller Kommunikation drängte. Dass die Römer dessen bewusst waren, davon zeugt die Höhe der Kultur ihres Post- und Strassenwesens. Nichtsdestoweniger finden wir nirgends eine Andeutung, dass im römischen Reiche Einrichtungen zur Fernschrift bestanden hätten, wenn man nicht einen Hinweis auf die Signalröhren des Polybius in der dunkeln Stelle von Cäsars Kommentarien erblicken will, wo er von Röhren spricht, mit denen er nach der fernen britannischen Küste geschaut habe.

Ueber anderthalb Jahrtausende lang scheint dann die Welt das Bedürfniss nach schnellster Mittheilung der Ideen über Zeit und Raum nicht gefühlt zu haben, denn, selbst des zu seiner Zeit so hoch berühmten Marquis von Worcester Vorschläge für eine Fernschrift [4]), blieben ebenso unbeachtet, wie des fruchtbaren Dr. Hooke Andrängen, der am 20. Mai 1684 der *Royal Society* von England ein ausgearbeitetes Telegraphen-

Marquis von Worcester.

Dr. Hooke.

[4]) *Marqu. of Worcester. A century of inventions 1663 London.*

system vorlegte [5]) und dessen Einführung, im Hinblick auf das Wachsen der Grösse Englands zur See, eifrig und unablässig empfahl.

Das gewaltige Ereigniss, unter dessen schmerzlichen Wehen der Genius der Neuzeit geboren wurde, die französische Revolution, schuf auch die Telegraphie. Dem Geiste des Zeitalters der Reformation hatten Buchdruckerkunst und Schiesspulver mit tausend Zungen, tausend zwingenden Kräften gedient, der des Zeitalters der Humanität forderte Blitz und Flügel als Träger seiner Ideen, seiner Güter.

Gebrüder Chappe.

Die Gebrüder Claude und Ignaz Chappe hatten in der Stille ihres Studirzimmers, mit einem alten Depeschendechiffreur Delaunay und dem berühmten Uhrmacher Breguet im Verein, im Jahr 1791 ein System optischer Telegraphie geschaffen, dem es an keinem Detail und ebensowenig an zweckmässiger Sprache, als gut konstruirten Apparaten gebrach.

Der Convent und die Telegraphie.

Sie legten [6]) diese Apparate dem Convente vor, im Augenblicke, wo sich derselbe unter dem Eindrucke der Unruhe über das Geschick der an den Grenzen streitenden Armeen befand. Peinlich langsam war die Kommunikation mit ihnen auf regendurchweichten, grundlosen Strassen.

Im Nu erfasste diese blutige, aber an Thatkraft nie übertroffene Versammlung, (der die Technik hohen Dank schuldet, indem dieselbe ein Jahr später die *Ecole Polytechnique*, nach zwei Jahren das Metermass schuf,) den Entschluss, eine Telegraphenlinie nach Lille ausführen zu lassen. 20 Stationen wurden binnen 4 Monaten gebaut und das Glück lachte den Erfindern und Ausführern, dass die erste Depesche, die sie von der Grenze an den Convent senden konnten, die Freudenpost des Sieges Condé's über die Oesterreicher war. Das Schicksal der Erfindung war hiermit gesichert.

Die Gebrüder Chappe hatten die Modelle ihres Apparats in Frankfurt a. M. fertigen lassen, um sie geheim zu halten.

---

[5]) Dr. Hooke. *Discourse to the royal society 21. May 1684.*

[6]) *Moigno (l'abbé) Traité de la Telegraphie électrique, pag. 6.*

Hier sah sie Playfair, der Zeichnung davon an den Herzog von York nach England sandte [7]). Durch diesen wurde die Ausführung der Telegraphenlinie London-Portsmouth veranlasst, die auf 72 englische Meilen Länge 20 Stationen hatte und jährlich 3405 Liv. Sterling zu erhalten kostete, dabei aber durchschnittlich 108 Tage jährlich, wegen Unklarheit der Atmosphäre, ausser Dienst war. In Frankreich wurden die Linien Paris, Calais, Strassburg, Brest, Toulon, Bayonne ausgeführt, die, mit 519 Stationen versehen, jährlich 1 Million Francs kosteten [8]).

Preussen rüstete sich nur mit einer Linie, Berlin-Koblenz, aus (1832 angelegt), die auf 70 Stationen 222 Mann Bedienung erforderte und jährlich circa 30,000 Thlr. kostete [9]).

Alle diese Linien waren auf Grund der Forschungen der Gebrüder Chappe über die Sichtlichkeit der Körper und Lichter und im Wesentlichen nach ihren Principien konstruirt. Ermittelungen der Gebrüder Chappe.

Die Hauptresultate dieser Forschungen, auch von hoher Wichtigkeit für die optische Telegraphie der Eisenbahnen und dennoch so wenig von den Technikern gekannt, so selten beachtet, woher so viele absurd konstruirte Eisenbahnsignalsysteme entstanden, sind in der Kürze folgende [10]):

*a)* Die Sichtlichkeit eines beleuchteten Körpers nimmt ab, direkt wie die Quadratwurzel der Stärke seiner Beleuchtung und seiner Fläche.

*b)* Dieselbe Fläche in länglicher Form sieht man weiter als in runder oder quadratischer.

*c)* Alle Farben beleuchteter Körper verschwinden unter gewissen Beleuchtungen, deshalb ist nur die Form,

---

[7]) *Jamieson, Dictionary of Arts and Sciences. London 1833, pag. 993.*

[8]) *London Journal of Arts 1845, p. 212.*

[9]) Prof. Weber, Bericht über Telegraphie an das Direktorium der Leipzig-Dresdner Eisenbahn. Akten der Gesellschaft vol. I. Fol. 14.

[10]) *Moigno (L'abbé). Traité de la télégraphie électrique, pag. 8* und *9. Goschler, Traité de l'exploitation des Chemins de fer. II. 109.*

nicht die Farbe der Signale für die Telegraphie benutzbar *).

*d)* Alle Signalzeichen sollten sich gegen den Himmel projiciren.

*e)* Hervorragungen, selbst sehr geringer Dimensionen, an geradlinigen, schmalen Körpern, erkennt man, so lange letztere sichtlich sind.

*f)* Bei mittlerem Zustande der Atmosphäre und bedecktem Himmel ist ein gegen den Horizont projicirter Körper von 6 Fuss Länge 1 Fuss Breite auf einen Myriameter Entfernung, mit blossem Auge, sichtbar.

*g)* Wenn die Sichtlichkeit einer weissen Flamme gleich 1 ist, so ist die einer rothen gleicher Intensität $\frac{1}{4}$, die einer grünen $\frac{1}{2}$ und die einer blauen $\frac{1}{7}$.

*h)* Flammen gleicher Farbe rinnen in ein Bild zusammen, wenn ihre Distanz nicht mehr als $\frac{1}{1000}$ der Sehweite beträgt.

*i)* Flammen verschiedener Farben lassen sich, besonders wenn die Farben komplementäre sind, in jeder Entfernung unterscheiden, in der die am schwächsten leuchtende noch sichtbar ist.

*k)* Weisses Licht allein sollte zu Signalen auf grosse Entfernung hin nie angewandt werden, da es, bei gewissen atmosphärischen Zuständen, roth, orange und grün erscheinen kann.

*l)* Bewegung eines Lichts ist bei Nacht so lange unsichtbar, als nicht ein ruhendes sich in der Nähe befindet.

Es ist natürlich, dass, auf Grund dieser Beobachtungsaxiome konstruirte Signalapparate, für den Dienst bei Tage die Form von Flügeltelegraphen annahmen, bei Nacht farbige Constellationen auf dunkelem Grunde zeigten.

---

*) Nicht genug zu beherzigende Grundsätze bei Konstruktion der Eisenbahnsignale.

Der Verf.

So gute Dienste die optische Telegraphie nun auch verhältnissmässig leistete, so war doch, fast vom Anfang ihrer Einführung an, mit ihrem Gebrauche das Gefühl der hohen Unvollkommenheit ihres Principes verknüpft, das bei jeder Trübung der Atmosphäre und in jedem Falle, wo es unthunlich war, die Aufmerksamkeit des saumseligen Nachbars hervorzurufen, drastisch hervortrat.

Mängel der optischen Telegraphie.

Die optische Telegraphie ist die Zeichensprache zweier Taubstummen, die sich nicht berühren können.

Die Haupteigenschaft der Sprache, die ihr erst ihre ganze vermittelnde, kultivirende Kraft giebt, der hörbare, aus Schlummer und Unaufmerksamkeit aufjagende Anruf, fehlten ihr. Er konnte ihr auch weder durch Pfiff noch Knall gegeben werden, wenn die Zahl der Stationen sich nicht bis zum Unbenutzbaren vermehren sollte.

Ideen zur Abhülfe derselben.

Mit der Benutzung der optischen Telegraphie verknüpfte sich daher bei Allen, die sich an dem Ausbau der Idee der Fernschreibekunst betheiligten, der Drang, den tonlosen, vielgehinderten Lichtstrahl durch ein für die Zeichenübermittelung geeigneteres Medium zu ersetzen. Man kam dahin das Spiel des Wasserspiegels in kommunicirenden Röhren, den in langen Leitungen fortgeführten Luftdruck, die in engen Kanälen, oder, nach Colladon und Sturms Vorschlägen, [11]) im Wasser, zusammengehaltene Schallwelle zu benutzen, ohne dass eines dieser Mittel, deren Anwendung sich weitaus zu kostspielig, im Verhaltniss zu dem Masse der Vollkommenheit damit erzielter Resultate, zeigte, in ausgedehnte Anwendung gekommen wäre. Nichtsdestoweniger haben sie auch eine, wenn auch kleine Rolle in der Telegraphie des Eisenbahnwesens gespielt.

Der erste, an einem langen Drahte, mit unbegreiflicher Geschwindigkeit hinlaufende, elektrische Funke, musste in dem

---

[11]) *Annales de Chimie XXXV. 113* — Gilbert's Annalen LXXXVIII. 39.

denkenden Beobachter dunkle Ideen von Anwendung dieser Erscheinung auf die Fernschreibekunst hervorrufen.

Die uralte Kenntniss der elektrischen Eigenschaften des Ambra und Elektron (Bernstein), von denen Thales und Theophrastos sprechen, die wissenschaftlichen Spielereien Gilberts, Bayles, Otto v. Guerikes, Watt's, Hawskbee's hatten zu keiner praktischen Nutzanwendung geführt. Da entdeckte, im Jahre

Stephan Grey. 1739, Stephan Grey die Konduktibilität der Elektricität. Ein gewaltiger Schritt nach unserm Zweck hin geschah damit. Diesem folgte 1745 die Entdeckung der Möglichkeit, die Elek-

Cunäus. v. Kleist. tricität zu fernhinwirkenden Schlägen anzusammeln, durch Cunäus zu London und v. Kleist zu Kamin.

Kaum war dieser erste elektrische Funke am weitgespannten

Winkler. Drahte hingelaufen, so sehen wir Winkler [12]) in Leipzig

Lemonnier. (1746) und Lemonnier in Paris schon Zeichen durch Flaschenentladungen bis auf 12,000 Fuss Entfernung hin geben, ja

Watson. Watson [13]) in London gelang es, die Entladung auf 4 englische Meilen Distanz hin zu bewirken. Der Weg zur Fernschreibekunst durch Spannungselektricität schien offen vor

Lemond. Augen der Gelehrten zu liegen. Lemond begründete die

Reiser. Konstruktion eines Apparats auf die des Elektrometers, Reiser [14]) wollte mit Staniol punktirte Buchstaben auf Glasplatten durch den elektrischen Funken beleuchten.

Eigenthümlicher Weise wurde die erste ausgedehntere Leitung für einen elektrischen Telegraphen in einem Lande gezogen, das später in diesem Bereiche sich nur nachahmend verhalten hat und für Zwecke, die mit dem civilisatorischen Amte der grossen Erfindung nicht das Geringste gemein hatten. Den Reisen des Königs von Spanien zwischen Madrid und

Betancourt. Telegraph zwischen Madrid und Aranjuez. Aranjuez sollte der Blitz als Bote vorausfliegen. Betancourt [14a]) zog die Leitung, die Signale wurden durch Entladung von

[12]) Pristley, Geschichte der Elektricität, S. 59.

[13]) *Philosophical Transactions XLV.*

[14]) *Young, Travels in France I, p. 79.*

[14a]) Voigts Magazin IX. Stück I.

Kleist'schen Flaschen gegeben. Zu vollständigem, wenn auch langsamen Fernsprechen war Francis Ronalds [15]) 1816 zu London konstruirter Apparat geeignet, dessen Anordnung sich auf die von Wheatstone [16]) auf so ausserordentlich sinnreiche Art ermittelte, ungeheure Geschwindigkeit des elektrischen Stromes in Leitungen und die gleichzeitige Bewegung uhrwerkgetriebener Buchstabenscheiben auf den Stationen begründete. Franc. Ronalds.

Die Schwierigkeiten der Behandlung der Spannungselektricität, ihre Flüchtigkeit, waren, trotz alle dem, bald nahe daran, das Aufgeben fernerer Versuche zu Herstellung von Fernsprechvorrichtungen unter Anwendung der Elektricität überhaupt zu veranlassen, als zwei grosse Entdeckungen der ganzen Entwickelung der Telegraphie weit Thor und Thür öffneten. Beide verdanken wir einem der tiefstdenkenden Physiker aller Zeiten, dem genialen Hans Christian Oersted. Die erste lehrt die Ablenkung der Magnetnadel durch den elektrischen Strom [17]). Die zweite, dass Eisen, von einem elektrischen Strome umflossen, magnetisch wird. Hans Christian Oerstedt entdeckt d. Ablenkung der Magnetnadel u. die Magnetisirung des Eisens durch den elektrischen Strom.

Damit war die fernhin wirkende, bewegende Kraft, der Stoff zu jedweder Durchbildung der Fernschreibekunst gegeben, damit trat auch das von Volta entdeckte, geheimnissvolle Agens auf den Schauplatz der Telegraphie, welches dahin eine nur sehr flüchtige Rolle auf demselben in Gestalt von Versuchen gespielt hatte, die Sömmering im Jahre 1807 in München anstellte [18]). Er bestrebte sich die zersetzende Kraft des voltaischen Stromes für die Telegraphie nutzbar zu machen und Zeichen durch das Aufsteigen von Bläschen in einer Anzahl (35) bezeichneter Wassergefässe zu geben, in denen die Elektroden eben so vieler Leitungen mündeten. Samuel Theod. Sömmering.

---

[15]) *Ronalds, Description of an electric Telegraph 1824.*

[16]) Poggendorf Annal. XXXIV. 464.

[17]) *Experimenta circa effectum conflictus electrici in acum magneticum. Copenh. 1820.*

[18]) Münchner Denkschr. 1809. 401.

Fechner, Ampère, Ritchie, Davy.

Fechner, Ampère, Ritchie, Davy traten nun mit Konstruktionen von Fernschreibe-Apparaten hervor, die sämmtlich auf das Princip der Ablenkung der Magnetnadel durch den galvanischen Strom gegründet waren, aber, im zu weit getriebenen Bestreben, den Zeichen die gemeinverständlichste Form zu geben, an grosser Komplicirtheit (Ampères Apparat erforderte 60 Leitungen) litten. Glücklicher war Baron v. Schilling [19]) in Petersburg, der das Alphabet einer Telegraphensprache aus den mehrfachen, zweiseitigen Ablenkungen einer einzigen Magnetnadel zusammensetzte. Nach einem ähnlichen Principe ist das Idiom der noch jetzt vielfach, besonders in England, im Gebrauch befindlichen Apparate mit einfachen und doppelten Magnetnadeln konstruirt. Die mechanischen Schwierigkeiten, die sich der Herstellung praktisch brauchbarer, auf die Ablenkung der Magnetnadel gegründeter Apparate entgegenstellten, konnten aber erst überwunden werden, als Faraday's grosse Entdeckung, nach welcher die Erzeugung galvanischer Ströme auf blosse Bewegung von Multiplikatoren gegen ruhende Magnete zurückgeführt wird, stets bereite, konstante, elektrische Kräfte ausreichender Intensität geliefert hatte.

Baron v. Schilling.

Faraday entdeckt die Induktions-Elektricität.

Telegraphie von Gauss und Weber zwischen der Sternwarte und dem physikalischen Kabinette in München.

Zwei deutsche Gelehrte, Gauss und Weber [20]) waren es, die im Jahre 1833 die erste praktische, galvano-magnetische Telegraphen-Konstruktion zu München ins Leben führten. Die Doppelleitung, 7000 Fuss lang, die zwischen der Sternwarte und dem physikalischen Kabinette daselbst aufgehängt wurde, gab sofort die neue, für die Praxis der ganzen neuen Telegraphie hochwichtige Lehre, dass die Isolirung solcher Leitungen mit durchaus keiner Schwierigkeit verknüpft sei. Auch diese Vorrichtung war, ebenso wie der von C. A. Steinheil verbesserte und in grösserem Massstabe zwischen München und Bogenhausen 1837 [21]) ausgeführte Telegraph, auf Ab-

C. A. Steinheil.

---

[19]) Allgemeine Bauzeitung 1837, Nr. 52, S. 440.

[20]) Göttinger gelehrte Anzeigen 1834, S. 1275. — Helmmacher's Jahrbuch 1837, S. 38.

[21]) Vorlesung in der öffentlichen Sitzung der Königl. Bayr. Akademie der Wissenschaften, 25 Aug. 1838, von C. A. Steinheil.

lenkung der Nadel im elektrischen Kreise von Indnktionsströmen basirt. Letzterer entbehrte aber weder des lauten Weckwerkes, noch des Schreibapparats, der, auf uhrwerkgezogenem Papiere, die Depeschen fixirte.

Den grossen Kreis der Entdeckungen, deren es bedurfte, um der Mechanik das ganze Material zur Konstruktion der einfachen Leitungen und die fast zauberhaft wirkenden Schreib- und Druckvorrichtungen zu liefern, durch die wir täglich aufs Neue im Bereiche der elektrischen Telegraphie überrascht werden, schloss eine Wahrnehmung des berühmten Steinheil ab. Dieser grosse Physiker fand, dass man, um den Kreislauf des elektrischen Stromes zu schliessen, nicht einer hin- und hergehenden Leitung bedürfe, sondern dass, statt einer Hälfte derselben, der Erdboden selbst dienen könne, wenn man die Enden der Drähte mit ihm, durch in feuchtem Boden vergrabene Metallplatten, in genügende Berührung brächte.

C. A. Steinheil entdeckt die Füglichkeit einen elektrischen Strom durch Erdleitung zu schliessen.

Durch diese einzige Wahrnehmung des geistvollen Mannes wurden die Anlagekosten sämmtlicher Telegraphenleitungen der Welt sofort fast auf die Hälfte reducirt. Welche Belohnung wäre gross genug für solche geistige That! Von 40 Millionen Deutschen kennen gewiss kaum 100,000 Steinheils Namen, mag er auch ein Stern ersten Ranges der Wissenschaft sein! Kein Volk weiss weniger von seinen grossen Männern, wenn es nicht gerade Soldaten, Dichter oder Künstler sind, als das Deutsche, das Volk von Dichtern und Denkern, das von allen Völkern der Welt am meisten lesen und schreiben kann.

Reduktion der Herstellungskosten aller Telegraphen durch Steinheil's Entdeckung.

Was nun im Bereiche der elektrischen Telegraphie folgt, macht fast nur die mechanisch-technische Gestaltung der gefundenen Kräfte für den praktischen Gebrauch aus. Das geistige Material war durch die Forschungen der grossen Physiker, die sich mit der Elektricität beschäftigt hatten, von Volta bis Steinheil, gegeben. Es ist seitdem zu diesem kein wesentliches Element gefügt worden. Das bedeutsamste Moment hierbei bildet die Benutzung der palpabelsten, den übrigen mechanischen Potenzen verwandtesten Kraft in der Sphäre des Elektromagnetismus, die der Anziehung des durch den elektri-

schen Strom zum Magneten gemachten Eisens. Erst die Verwendung dieser Kraft brachte den Elektromagnetismus den Zwecken des Eisenbahnwesens näher, dessen derbmaterielle Natur die Verwendung feiner, die Manipulation durch geschickte Hände erfordernder, dynamischer Operationen negirt.

Prof. Morse und sein Schreibapparat.

Ein Sohn des an praktischem Genie so reichen Volkes der Zukunft, der Amerikaner Morse, scheint der erste gewesen zu sein, der die Anziehungskraft des elektro-magnetisirten Eisens, in praktischer Form, zur Erzeugung eines Telegraphenapparats um das Jahr 1836 verwendet hat [22]). Er gehörte zu den glücklichen Erfindern, die eine Idee vom Keim bis zur Reife bringen, ohne dass die Nachwelt sehr wesentliches daran zu verbessern im Stande wäre. Er erfand, auf einer langen Reise über den Ocean, nachgrübelnd, den einfachsten aller elektrischen Telegraphenapparate, nebst der dazu gehörigen einfachsten aller Zeichensprachen. Beide sind im Principe dieselben, durch die wir bis auf den heutigen Tag, auf fast allen Telegraphenlinien der Welt, Gedanken, Fragen, Befehle versenden.

Die ganze Vorrichtung bestand im Wesentlichen in Nichts, als einem um seinen Mittelpunkt schwingenden, doppelarmigen Hebel, dessen eine Seite von einem Elektromagnete angezogen werden konnte, so dass eine, am andern Hebelsarme angebrachte stumpfe Spitze in ein Papierband, welches ein Uhrwerk langsam vorüberzog, je nach der Dauer der Anziehung, Punkte und Striche eindrücken musste. Von fernher durch die Leitung wurde der Strom gesandt, der das Eisen magnetisch machte, welches den Hebelarm anzog, und ihn losliess, wenn der Strom unterbrochen wurde. Einer Taste nur bedurfte es, um den Strom zu schliessen und zu öffnen, um zu telegraphiren. Hier war auch der zum Ohr sprechende Telegraph, denn der bewegte Hebel löste Glocken aus und liess sie tönen und der laut klappernde Ton, mit dem der Anker

---

[2]) *Sillimans American Journal 1837.*

an den Magneten schlug, redete vernehmlich für den geübten Sinn.

Der Morse'sche Apparat theilte das Schicksal vieler Erfindungen, deren ins Lebenführung wunderliche Gespensterseherei lange Zeit verhinderte, bis, vor dem Versuche eines beherzten Kopfes, plötzlich der Schein schwand und die Welt sich ihrer Thorheit schämend, wacker das plötzlich als vortrefflich Erkannte benutzte.

So ging es der Lokomotive! Zehn Jahre lang suchte man das Mittel, genügende Adhäsion der Räder an den Schienen zu erzielen, bis der spät angestellte, direkte Versuch ergab, dass sie eben *a priori* genügend sei. Die Gespenster, welche vor der Benutzung des Morse'schen Telegraphen zurückscheuchten, waren nichts anders als die kleinen Punkte und Striche seiner Schrift. Man hielt es für eben so unendlich schwer erlernbar sie zu machen, als sie zu lesen, bis der Versuch zeigte, dass jeder Bahnwärter, fast im Handumdrehen, die Sache begriff und behandeln lernte.

Das Bestreben, in gemeinverständlicher Schrift mittels der Telegraphie zu verkehren, führte das Erscheinen einer Menge von Buchstaben-, Zeiger- und Druckapparaten herbei, die sämmtlich auf das Princip des Elektromagnetismus gegründet waren. Wheatstone, Cooke, Fardely, Kramer, Siemens und Halske, Breguet, Regnault, Leonhardt etc. konstruirten Zeigertelegraphen mit gewöhnlichem Alphabete, die zum Theil sehr ausgedehnte Verwendung im Eisenbahnwesen gefunden haben, aber in der neuesten Zeit fast sämmtlich durch Morse's genial einfachen, wirksamern Apparat, wenigstens von den Hauptlinien und Stationen wieder verdrängt worden sind. **Die Zeiger- und Druckapparate.**

Es würde zu weit führen und auch nicht hierher gehören, wenn wir auf die Erfindungen eingehen wollten, mit denen, in dieser Richtung hin, die Technik der Telegraphie bereichert wurde, wie den Batterien verschiedene Anordnungen gegeben, die Erregung des Stromes auf diesem und jenem Wege bewirkt worden ist, denn es gilt hier nur das Material zu entfalten, welches der Telegraphie und dem Signal-

wesen der Eisenbahnen zur Entwickelung der Fernschreibekunst im Allgemeinen geboten worden war.

Wir knüpfen hieran nun die Darstellung der sonderbaren Peripetieen des Signalwesens der Eisenbahnen, durch welche dasselbe auf seinen dermaligen Standpunkt gekommen ist. Letzterer ist in keiner Weise als ein solcher zu bezeichnen, dessen Anschauung das Gefühl des Erreichthabens einer hellen Höhe erweckt, sondern es drängt sich bei derselben das Bild chaotischer Verwirrung, Unreife und Spaltung der Ideen in solchem Maasse auf, dass unwillkürlich da bei auch die Hoffnung wach wird, dass jeder weitere Schritt der grossen Erscheinung in ihrer Bahn nothwendig wieder zum Einfachern und Bessern führen müsse.

---

## Zweiter Abschnitt.

### Geschichte des Signal- und Telegraphenwesens der Eisenbahnen.

Das Eisenbahnwesen in der Gestalt, in welcher es den Weltzwecken diesen Augenblik dient, datirt seine Existenz von keinem andern Zeitpunkte, als von Eröffnung der Liverpool- und Manchester-Eisenbahn im Jahre 1829. Was vor dem liegt, ist Periode der embryonischen Entwickelung, ohne bestimmte, lebensfähige Ausprägung der Organe des Ganzen.

Es fand daher die optische Telegraphie, die ihre Geburt vom Jahre 1793, den Arbeiten der Gebrüder Chappe, datirt, schon vollständig entwickelt vor und seine Ausbildung hielt nahezu Schritt mit der der elektrischen Telegraphie.

Was das Eisenbahnwesen an Mitteln der Fernschreibekunst, im Verhältniss des Wachsens der Verkehre und der Ansprüche an erhöhte Regelmässigkeit und Sicherheit des Dienstes bedurfte, wurde ihm daher fast gleichzeitig durch den Fortschritt der Telegraphie geboten. Diese Mittel der Fernschreibekunst, die das Eisenbahnwesen für seine Zwecke bedarf, zerfallen, ihrer Natur nach, in zwei sehr bestimmt getrennte Kategorien. Nämlich in Mittel sich, in beliebige Fer-

2*.

Begriff der Eisenbahn-Telegraphie.

Begriff der Eisenbahn-Signale.

nen hin, über beliebige Ideen, in beliebiger Ausführlichkeit zu verständigen, d. h. in die Ferne hin wirklich zu sprechen: eigentliche Telegraphie, und in solche, die zur Mittheilung eines bestimmten Begriffs, durch Kundgebungen konventioneller Zeichen dienen: Signale. Das Eisenbahnwesen wurde über 12 Jahre alt und griff schon mächtig in das Kulturleben ein, ehe sich das Bedürfniss wirklich telegraphischer Mittheilungen beim Betriebe derselben in fühlbar drängender Weise bemerklich machte. Die Telegraphie hat auch, als Dienerin des Eisenbahnwesens, auf die Dauer keine Formen ausgebildet, die sie in dieser Eigenschaft charakterisirten.

Einflüsse, die auf die Entwickelung des Eisenbahn-Signalwesens gewirkt haben.

Ganz anders ist es mit dem Signale. Dies hat sich mit einem Reichthum der Gestalten entwickelt, die, obgleich sämmtlich, als specifisch dem Eisenbahndienste angehörig gekennzeichnet, sich doch in höchst interessanter Weise, für das mit Sachkenntniss betrachtende Auge, als Kinder der Gesetzgebung, des Nationalcharakters, der Bodenbeschaffenheit, des Klimas, der Administrationsform der Länder, durch welche sich die Bahnen hinziehen und des Princips kundgeben, nach dem diese im Terrain disponirt sind.

So musste sich z. B. naturgemäss, das Signalwesen der englischen Eisenbahnen, denen die Gesetze das Ueberkreuzen der Strassen im Niveau verboten, die sich, tief im Terrain gelegt, durch Tunnels und Einschnitte hinwanden, auf denen die Züge in rascher Folge hintereinander her eilten, die in einem Klima betrieben wurden, das, während einer grossen Anzahl von Tagen im Jahre, die Fernsicht aufs Engste beschränkte, das von einem kaltblütigen, besonnenen, unter dem stärkenden Einflusse des *„Self help“* und *„look out“* erzogenen Volke gehandhabt wurde, ganz anders entwickeln, als z. B. das der norddeutschen Bahnen, in den baltischen Ebenen, mit ihren unzähligen Niveaukreuzungen, ihren unabsehbaren geraden Linien, und verhältnissmässig seltenen Zügen, entstehend unter dem Einflusse der ausgesprochenen Tendenz des deutschen Volks, Sicherung und leitenden Fingerzeig in den meisten Lebenslagen und bei vielen Handlungen von der Behörde zu erwarten.

Noch näher liegt, dass dies wieder ein auderes sein musste, als das der Bahnen, die sich, hoch im Terrain gelegt, auf mächtigen Viadukten und Dämmen durch die Alpen- und Karpathenthäler hinwinden und deren Betriebsdienst in den Händen leichtlebiger süddeutscher Volksstämme ruht; ein anderes endlich als das der Linien, die der praktische und klare, aber genialische, streng polizirte Franzose betrieb. Wie bedeutsam modificirend hat z. B. der einzige Umstand auf die Gestalt des Signalwesens der verschiedenen Bahnen eines Landes hingewirkt, dass in einer Gegend die Gesetze die Einhegung der Bahnen in ihrer ganzen Ausdehnung erforderten, während dies in den andern Provinzen nicht der Fall war.

Auf den ältesten englischen Eisenbahnen, auf deneu sich meist immer nur eine Lokomotive mit höchstens 2¼ deutscher Meile Geschwindigkeit bewegte, wareu Signale nirgends für erforderlich gehalten worden. Auch die Liverpool und Manchester Linie, mit ihrem ganz verschiedenen Betriebsmaterial, war ohne solche, ja, wie wir später sehen werden, sogar ohne dasjenige Signalinstrument eröffnet worden, das uns jetzt als das recht eigentliche Stimmorgan des Eisenbahnwesens erscheint, die Dampfpfeife!

Die ältesten Bahnen ohne Signale betrieben.

Liverpool und Manchester-Bahn ohne Signale eröffnet.

Huskissons Tod zu Parkside, obwohl nicht durch Mangel an Signalmitteln herbeigeführt, öffnete Georg Stephenson die Augen über zwei Thatsachen von grosser Tragweite. Erstens, dass sein „Northumbrian", der den Sterbenden, 15 Meilen weit vom Unglücksplatz nach Eccles zu bringen hatte, im Stande sei, 36 englische Meilen in der Stunde zurückzulegen und dass diesem schnellen Ungethüme durch noch schnellere Boten freie Bahn geschafft werden müsse [23]). An dem Aus- und Eingange der Stationen und der tiefen Einschnitte, die keine Durchsicht gestatteten, stellte er daher Tafeln an hohen Stangen auf, die eine grüne und eine rothe Seite hatten und von

Erste Eisenbahn-Signale.

[23]) *J. J. Smiles. Life of Georg Stephenson. London 1857.*

unten durch besonders dazu bestellte Wärter, gedreht werden konnten [24]). Sahen dieselben das Gleis in den Einschnitten oder auf den Stationen frei und fahrbar, so stellten sie die Scheibe so, dass sie ihre scharfe Kante dem herankommenden Zuge zukehrten. Hielten sie das Langsamfahren für erforderlich, so drehten sie dem Zuge die grüne Seite entgegen, die rothe, wenn er gänzlich und sofort halten sollte. Bei Nacht wurden an diese drehbaren Stangen Laternen befestigt, die auf zwei Seiten weisses und auf den andern Seiten rothes und grünes Licht zeigten und deren Verwendung den gleichfarbigen Tagessignalen entsprach.

Zu bemerken ist hier indess, dass in der Nacht verkehrende Züge erst im Jahre 1836, also 7 Jahre nach Eröffnung der Bahn, für zulässig erachtet wurden. In gleicher Weise wurden die Leute, die mit Unterhaltung der Bahn beauftragt waren, mit Fähnchen von grünem und rothem Stoffe versehen, mit denen sie allenthalben, wo sie es für nöthig fanden, entweder durch Aufstecken, oder durch Schwingen, Zeichen zum Langsamfahren und Halten geben konnten.

Auch an Signale, die, von Punkt zu Punkt gesehen, die Linien entlang laufen, die Ankunft der Züge etc. ankündigen könnten, dachte Georg Stephenson [25]), wie dem Verfasser Robert Stephenson, der bei Eröffnung der Liverpool - Manchester Bahn, als Lokomotivführer Dienste thuend [26]), die Maschine „Phönix" gefahren hatte, auf direktem Wege s. Z. mittheilte.

Der durchdringende, praktische Verstand des „*self made*" grossen Technikers verwarf aber *a priori* die Einrichtung aus denselben Gründen, die sie uns jetzt, nachdem wir uns die Erfahrung Hunderttausende haben kosten lassen, zu beseitigen rathen.

---

[24]) *Francis. History of the english Railway. London 1855.*

[25]) Original - Mittheilung Robert Stephensons an den Verfasser im Jahre 1852.

[26]) *Smiles. Georg Stephenson 297.*

Er fasste sie in die kernigen, alles ausdrückenden Worte zusammen: „*There must be mischief in notices passing by so many unskilfull hands.*“ Wir werden später sehen, wie sich, diese Idee Stephensons reflektirend, das englische Signalwesen nach einem entsprechenden Principe entwickelte.

Georg Stephenson über durchgehende Signale.

In dieser Form trat das Signalwesen an die nächsten Bahnlinien über, die in England erbaut wurden, die London und Birmingham, Manchester - Sheffield und Great - Western. Es erhielt jedoch auf ersterer eine sehr wesentliche Verbesserung, die Robert Stephenson im Geiste des obigen Ausspruchs seines Vaters einführte, indem er die Zahl der Hände, die beim Signalgeben thätig waren, verminderte. Die Scheiben, welche die Fahrbarkeit der Bahngleise an Stationen, Einschnitten, Tunnels anzeigten, erhielten solche Konstruktion, dass ihrer mehrere, auf ziemlich grosse Distanzen hin, von einem Funktionär in Bewegung gesetzt werden konnten, der von seinem Standpunkte aus diese Fahrbarkeit zu beurtheilen vermochte, oder Notiz davon durch nur einen Nachbar erhielt. Die Abminderung dieser Funktionäre gestattete sie besser zu bezahlen, sie aus gebildeteren Klassen des Volks zu wählen.

Die ersten Distanz - Signale 1840.

Wir werden weiter unten bemerken, wie bedeutsam diese Einrichtung Robert Stephenson's für das ganze englische Signalwesen, ja die Basis von dessen innerster Natur geworden ist.

Einen weitern Fortschritt macht die Signalgebung in den Händen des genialen Erbauers der Great - Western - Bahn, Mark Isambart Brunel, der, im richtigen Beachten der Thatsache, dass, unter gewissen Tagesbeleuchtungen, alle Farben verschwinden, die Stellung der drehbaren Signalscheiben nicht blos aus der Farbe, sondern hauptsächlich durch deren Form erkennbar machte und zu diesem Zwecke dem Signale für jede seiner Richtungen eine andere, zuweilen sehr wunderliche, optische Konfiguration gab. Im Jahre 1835 schon, hatte Leopold von Belgien, einer der grössten Frie-

Mark Isamb. Brunel's Signale.

dens-Fürsten aller Zeiten, von den beiden Stephenson einen Plan entwerfen lassen, sein reiches Land mit Eisenbahnen zu überziehen und kämpfte seine grossen Ideen, seinen Ministern und Kammern gegenüber, durch. Leider begann er hiermit auch die Eisenbahnen zu Staatsanstalten zu machen und legte so den Grund zu einem unleugbaren Hemmnisse der freien Entwickelung derselben auf dem Kontinente.

Die ersten belgischen Bahnen, fast sämmtlich durch weite Ebenen hinlaufend, unterschieden sich charakteristisch von den englischen durch die Zulassung vielfacher Weg- und Bahnkreuzungen im Niveau, und die noch weit gefährlichern Drehbrücken über die Kanäle und wären somit gewissermassen zu einer Erweiterung des Signalwesens hingedrängt gewesen, wenn die Gesetzgehung des Landes nicht im Anfange den Eisenbahnverkehr dem Strassen- und Kanalwesen so energisch subordinirt hätte, dass es oft vorkam, dass lange Züge vor Wegübergängen oder offenen Drehbrücken halten mussten, nach denen sich landwirthschaftliche Fuhrwerke, oder schleichende Kanalboote, langsam hinbewegten.

**Das erste akustische Signal.**

Doch waren die Nebel der feuchten Niederungen Ursache, dass hier die erste akustische Signalvorrichtung, nächst der Dampfpfeife, bei den Eisenbahnen in Gestalt des Signalhorns erscheint, welches indess den Wegübergangs- und Brückenwärtern, im Sinn jener Gesetze, mehr zur Warnung des Publikums, als zum Signalisiren der Züge für das Personal, gegeben wurde.

Mit dem Uebertritt auf deutschen Boden empfing das Signalwesen sofort die Einflüsse deutscher, prophylaktischer Sorgsamkeit, des Princips der Konstruktion deutscher Bahnen und des Nationalcharakters. Die erste deutsche, mit Dampf betriebene Eisenbahn, die Nürnberg-Fürther, eine kleine Linie durch flaches Terrain hinlaufend, war so gut wie ohne Signale betrieben worden, aber das erste Signalbuch der ersten grösseren deutschen Eisenbahn, der Leipzig-Dresdener, das mithin wohl das erste, überhaupt gedruckte Signal-

**Das erste deutsche Signalbuch der Leipzig-Dresdener-Eisenbahn vom Jahr 1838.**

buch[27]) ist, vom Jahr 1838, weist überall die Spuren dieser Einflüsse auf, gemischt mit denen jener, oft auf nicht genügende praktische Wahrnehmungen gegründeten, theoretischen Spekulation, an denen das deutsche technische Leben krank ist.

Dies kleine Signalbuch, noch vor Eröffnung der ganzen Linie herausgegeben, weist schon volle 24 Signalformen auf.

Alle diese Signale wurden, die mit der Dampfpfeife ausgenommen, aus freier Hand, nur mit einem Fähnchen und einer Laterne mit buntem Lichte gegeben. Die Signale waren, ohne alles Anlehnen an Vorgänge in England, sämmtlich neu erfunden. Man würde sich indess mit diesen verhältnissmässig einfachen Zeichen, zum Glücke für das deutsche Eisenbahnwesen, vielleicht so lange begnügt haben, bis Studium praktischer Einrichtungen und Erfahrungen der Construktion eines wahrhaft zweckmässigen Signalsystems den Weg gebahnt hätten, wenn es unter damaligen Verhältnissen möglich gewesen wäre, dem Betriebe annähernd die Regelmässigkeit zu geben, die wir jetzt fast allenthalben erreicht sehen.

Aber das Personal, vom Chef bis zum Bahnwärter, lernte damals ausübend, täglich überrascht durch neue nicht vorhergesehene Ereignisse, die uns jetzt ganz geläufig sind. Die Weichen, Kreuzungen, Wegübergänge hatten Konstruktionen weit weniger sichernder Art als jetzt, die Lokomotiven waren nur für den Betrieb mit englischem Brennmaterial konstruirt und als die Verwaltung auf Verwendung deutscher Brennstoffe drang, glich jahrelang jede Fahrt einem mehr oder minder gelungenen Experimente. Die Studien, die damals die Leipzig-Dresdener Bahn für alle spätern Unternehmungen der Art gemacht hat, sind von nie genug anerkanntem, hohen Werthe gewesen.

Die ausserordentliche Unbestimmtheit in der Ueberkunft der Züge, die mit mancherlei Unannehmlichkeit verknüpft war und hie und da Unfälle herbeiführte, forderte, in Verbindung mit dem sorgsamen deutschen Sinne, der es liebt,

---

[27]) Akten dieser Bahn. Vol. I.

nichts ohne Vorbereitung zu thun, eine bessere Vorauskündgebung des Laufs der Züge an das Personal der Bahnbewachung und des Stationsdienstes, als dies durch die oben bezeichneten Handsignale möglich war.

Versuche der Leipz. Dresdn. Bahn zuverlässige Signale herzustellen.

[28]) Der aufmerksam machende, überall gegenwärtige Ton, schien sich hierfür *a priori* zu empfehlen. Besonders da die meisten niedern Beamten, als ehemalige Militärs, an das Verstehen von Hornsignalen gewöhnt sein mussten. Die Streckenwärter wurden mit Hörnern hellen Klangs versehen, aber die ersten Versuche bei stürmischem Wetter zeigten, dass die Postenkette eine weitaus zu dichte sein müsste, wenn die Ueberkunft der Zeichen einigermassen gesichert werden sollte. Man verschritt nun zu weiteren Experimenten mit dem kostspieligen Mittel von Klingelzügen, die, an den Schienen hin, von Wärter zu Wärter geführt werden sollten. Die Unbeweglichkeit so langer, nicht geschickt angelegter Drahtzüge liess auch diese scheitern *).

Versuche mit akustischen Signalen.

Erst im Jahre nach der Eröffnung der ganzen Bahn 1840, entschloss man sich dazu, eine Reihe optischer Signalvorrichtungen herzustellen, die, von Wärterstand zu Wärterstand sichtbar, zum Ertheilen durchlaufender Zeichen geeignet sein sollten.

Anstatt sich nun hierzu der Lehren zu bedienen, die von den Gebrüdern Chappe aus ihren umfassenden Versuchen hergeleitet worden waren, zog man es vor, die geeignetste Form der Signalvorrichtungen durch eigene Erfahrungen zu finden. Die Folge davon war eine beträchtliche Anzahl missrathener, kostspieliger Experimente.

Versuche mit Ballontelegraphen.

Die ersten Vorrichtungen bestanden aus hohen, galgenförmigen Gestellen, wo an den vorstehenden Armen Korbballons aufgezogen werden konnten. Der Ballon auf höchster Stelle bezeichnete: „Der Zug kommt“, auf halber Höhe: „Langsam fahren“ und fortwährend auf- und niederbewegt:

[28]) Originalmittheilungen des Bevollmächtigten a. D. der Leipzig-Dresdener Eisenbahn Hrn. Busse

*) Dieselben glückten später auf der Taunusbahn. Der Verf.

„Halt". In der Nacht wurden die Ballons durch Laternen ersetzt, denen man erst später, als man bemerkte, dass die Bewegung einer Laterne und der Ort derselben bei Nacht nicht unterscheidbar sei, bunte Scheiben anfügte. Nachtsignale machten sich indess auf der Leipzig-Dresdner Bahn nur verhältnissmässig selten nöthig, da man, bis zum Jahr 1843, den ersten Zug in jeder Richtung zur Winterzeit um 7 Uhr Morgens, den letzten Nachmittags um 2 Uhr abliess, um das Fahren in der Dunkelheit zu beschränken.

Die Schnelligkeit, mit der diese Zeichen, zu den üblichen Zeiten gegeben, grosse Strecken durchliefen, machte nach Bereicherung der Sprache derselben lüstern und die Bedürfnisse des Betriebs schienen danach hinzudrängen. Den Korbapparaten waren aber schlechterdings, da man sie nicht kompliciren wollte, wie es allerdings in der Neuzeit hie und da geschehen ist, mehr deutliche Zeichen nicht abzugewinnen. So kam man auf die Anwendung aufgezogener, verschiedenfarbiger Scheiben und, als man bemerkte, dass die Farben, unter Verhältnissen, ununterscheidbar blieben, zu dem Aufhissen verschieden geformter Breter und Tafeln. Die Unhandlichkeit dieser Apparate, das Unwesen welches Stürme mit ihnen trieben etc. veranlasste sehr bald das Aufgeben derselben, und die Anlage einer vollständigen und selbstständigen Telegraphenlinie, nach dem Muster der preussischen Staatstelegraphen zwischen Berlin und Coblenz, kam in Frage. Der dermalige Maschinendirektor der königlichen hannoverschen Bahnen, Herr Kirchwege, zu seiner Zeit erster Maschinentechniker der Leipzig-Dresdner Bahn, bearbeitete das Projekt. Invaliden sollten auf den 30 Stationen Dienste thun, deren Gesammtbetrieb zu 2433 Thalern jährlich veranschlagt wurde [29]). Man verliess die Idee, als dem Eisenbahnzwecke nicht entsprechend. Ob nun unter dem Einflusse der Studien über den preussischen Telegraphen oder nicht, ist nicht mehr zu entscheiden, entstanden nun auf des Betriebsdirigenten der Bahn, Friedrich

Versuche mit Scheiben- und Tafeltelegraphen.

Der Flügeltelegraph 1842.

[29]) Akten der Leipz.-Dresdn. Eisenbahn-Gesellschaft. Vol. I.

Busse's Vorschlag, im J. 1842 die Signalapparate mit zwei Flügeln und Vorrichtung zum Aufziehen von einer oder zwei Laternen über einander, wie sie noch auf vielen Bahnen im Gebrauche sind.

In Bezug auf Einführung dieser Vorrichtungen und die Meinung über die Nothwendigkeit und Nützlichkeit wirklich telegraphischer Mittheilungen durch dieselben, trennte sich damals Deutschland sehr bald eigenthümlicher Weise in zwei grosse Hälften, deren Scheidelinie nahezu die Südgrenze von Sachsen, der Main und der Rhein repräsentirte. Die meisten Bahnen nördlich und östlich dieser Linien bedienten sich der Flügeltelegraphen-Vorrichtungen, die südlich und westlich derselben gelegenen begnügten sich mit einfacheren Apparaten oder nur mit der Hand gegebenen Signalen. Der kritisch prüfende Sinn Norddeutschlands erblickte in der Thunlichkeit einer Verständigung in die Ferne, die, schneller als die Dampfzüge, vor dieser herlief, noch eine Garantie mehr für die Sicherheit des Verkehrs. Der leichtere, die Verhältnisse schlichter auffassende, süd- und westdeutsche Volkscharakter gab sich offen in der Darlegung kund, dass man, statt sich immer mit einem grossen Apparate, zwar zugegebenen, aber nur selten hervortretenden Nutzens zu beladen, ihn in den nicht häufigen Fällen, wo er erwünscht sein könnte, einige Unbequemlichkeit in den Kauf nehmend, zu entbehren verstehen werde.

Die ersten Signale des Zugpersonals.

Die andern Signale, die in dieser Zeit entstanden, betreffend, so beschränken sich dieselben auf die Ueberführung der ursprünglichen Zeichen der Bahnwärter auf das Zugpersonal. Der Schaffner, der seine Mütze über dem Haupte schwang, verlangte „langsam fahren", der sie hier im Radschlag drehte, „Halt". Busse war es auch, der die sogenannte Tenderwache, d. h. einen stets nach rückwärts gekehrten, den Zug beobachtenden Mann, auf den Tender postirte.

Signale zum Bezeichnen des Zustandes der Bahn.

Zum Bezeichnen der Stellen in den Gleisen, wo langsam zu fahren war, steckte man, damals schon, neben den Schienenstrang rothe oder weisse Scheiben oder Fähnchen in den Boden. Seltsam und schwer erklärlich ist es, dass die Signalvorrich-

tung, welche in England und Frankreich damals fast die einzige benutzte war, die drehbare Scheibe, trotz ihrer offenbar grossen praktischen Vorzüge, in Deutschland gar keine Anwendung fand.

Rasch, und oft unter dem Einflusse nur zu subjektiver Anschauungen vom Erforderlichen, vermehrte sich nun die Zahl der auf Eisenbahnen üblich werdenden Signale, die, einmal eingeführt, bald die Gewohnheit theils sanktionirte oder unentbehrlich erscheinen liess, theils die Furcht vor der Verantwortlichkeit, die das Berühren der Vorkehrungen mit sich führte, welche Mehrung der Sicherheit bezwecken, oft gegen bessere Einsicht, fortbestehen liess.

Erste Nachtsignale an den Wagenzügen.

Es ist meist sehr schwer thunlich zu erörtern, wie und wo gewisse Signale zuerst in Anwendung kamen, sicher ist, dass die Zeichen, welche bei Nacht an den Zügen angebracht werden, um deren Anfang und Ende anzudeuten, mit den ersten Lokomotiven und Wagen von England herübergeführt wurden, welche die Vorrichtungen zum Anbringen der nöthigen Laternen besassen. Die selbstthätigen Signalvorrichtungen an den Weichen, durch die sich deren Stellung im Gleise markirt, hat, soviel bekannt, Hr. Mohn, Erbauer eines Theiles der Berlin-Anhaltschen Bahn, (jetzt Oberbaurath in Hannover) zuerst in Anwendung gebracht.

Erste Weichensignale.

Schon im Jahr 1835, als der Bau der Leipzig-Dresdener Eisenbahn kaum begonnen hatte, hatte man auch geahnt, dass das Princip, nach dem die Linie im Terrain gelegt war, und das sich von dem englischen wesentlich und besonders durch Einführung der Wegübergänge im Niveau, unterschied, eine sicherere Kommunikation der Stationen untereinander und die Benachrichtigung der Wärter auf den Strecken erforderlich machen werde.

Eigenthümlicher Weise hatte man hierbei, um dem Genüge zu leisten, die Aufmerksamkeit nicht zunächst auf die zur Hand liegenden Mittel optischer oder akustischer Zeichen gerichtet, sondern im Gremium der Verwaltung dieser Bahn waren die Resultate der Versuche Gauss und Weber's zur Sprache gekommen, die damals grosses Aufsehen erregten.

Einführung des elektrischen Telegraphen in den Eisenbahndienst schon 1835 in Erwägung gezogen.

Es war somit nahe daran, dass, damals schon, in Deutschland die elektrische Telegraphie die erste Anwendung auf das Eisenbahnwesen gefunden hätte.

Die Freude hierüber spricht ein höchst interessanter Brief Wilhelm Weber's aus, den dieser, auf eine Anfrage Linné Erdmann's, (Mitglied des Direktoriums der Leipzig-Dresdner Bahn) an Letzteren unterm 12. Juli 1835 richtete [30].

Wilhelm Weber's Vorschlag.

Weber schlägt in diesem Briefe vor, schon nach Vollendung eines Theils der Bahn, mit Anlage des elektrischen Telegraphen zu beginnen, hält, sonderbarer Weise, gestützt auf Gauss's Ermittelung, dass der Erdboden „mehrere hundert Millionen Mal“ schlechter leite, als Eisen, die Schienen, ohne alle Isolirung, für geeignet zur Leitung des Stroms, und beschreibt sogar die Methode, in der sie, zu diesem Zwecke, an den Stössen zu verbinden seien. Da man damals das Steinheil'sche Gesetz der Erdrückleitung nicht kannte, proponirt er einen Schienenstrang zur Hin-, den andern zur Rückführung des Stroms zu benutzen.

Den Gauss'schen Spiegelapparat hält er für den geeignetsten zur Zeichengebung und dringt auf sofortige Beschaffung eines solchen.

Wie weit das Leben die Erscheinungen von der Spekulation, auch der geistvollsten Theorie, abführt, dafür giebt eine Stelle dieses Briefes Zeugniss, wo der gelehrte Physiker den Hauptnutzen, den die elektrische Telegraphie für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes haben werde, darin erblickt, „dass sich Schienenbrüche durch sie sofort von selbst andeuten müssten.“

K. F. Gauss Vorschläge.

Noch tiefer auf die Sache geht ein Aufsatz von Gauss [31]) vom 15. Sept. desselben Jahres ein, der einen Kupferdraht von 1,6 Millim., oder Eisendraht von 3,8 Millim. Stärke als Leitung, die Schienen als Rückleitung vorschlägt. Letztere allein zu Hin- als Herführung des Stroms zu benutzen, hält er nur deshalb für schwer ausführbar, weil die Räder und

[30]) Akten der Leipz.-Dresd. Eisenbahngesellschaft Vol. I. fol. 2.
[31]) Akten der Leipz.-Dresd. Eisenbahngesellschaft Vol. I. fol. 5.

Achsen der Fuhrwerke leitende Verbindung zwischen den Strängen herstellen würden. Die Fähigkeit seines Spiegelapparats, 8 Buchstaben per Minute zu gehen, scheint ihm ausreichend.

Im hohen Tone des stolzen Gelehrten, der auf sein geistvoll angestelltes Experiment schwört, weist Professor Weber, in einem Bericht an das Direktorium der Leipzig-Dresdener Eisenbahn vom März 1836, [32]) erhobene Zweifel gegen die Ausführbarkeit der Sache zurück. „Gauss“, sagt er, „hat die Theorie der elektrische Telegraphie zum Abschluss gebracht. Distanz der Wirkung, Stärke der Drähte, der Ströme etc. lassen sich mit derselben untrüglichen Sicherheit berechnen, wie eine Mondfinsterniss“. Die Anlage der Telegraphen an der Eisenbahn sei daher „kein Experiment, sondern eine verbürgte Unternehmung“. Ebenso sicher sei, „dass zwei ¾ Zoll im Durchmesser haltende Kupferdrähte, durch das Weltmeer nach Ostindien oder Amerika gelegt, die telegraphische Verbindung mit jenen Ländern herstellen würden.“ So lehrte damals die Wissenschaft!

Als Apparat wünscht hier Weber wiederum eine Vorrichtung nach Gauss's Princip angewendet, die jedoch eine Nadel auf Buchstaben fortrücken lässt.

Die Gesammtkosten der Anlage zwischen Leipzig und Dresden werden, „da keine Leitung ausser den Schienen nöthig sei,“ auf 500 Thlr. berechnet. Diese Wärme der Ueberzeugung eines bedeutenden, klar denkenden Menschen von der unumstösslichen Wahrheit einer Thatsache, die sich später als absolut irrig erweist, gemahnt, wiederum im umgekehrten Sinne, an jenen Glauben an das Gleiten der Lokomotivräder auf den Schienen, der so lange die Entwickelung dieser Dampfmaschine aufgehalten hat und gehört unter die melancholischen und den gelehrten Stolz demüthigenden Erscheinungen im Bereich des Wissens und Könnens.

---

[32]) Akten der Leipz.-Dresd. Eisenbahn-Gesellschaft Vol. I. fol. 13.

Dass der anscheinend wissenschaftlich so wohlbegründete Glaube des berühmten Gelehrten ein Aberglaube war, ergab sich schon im Jahr 1836. Die Gesellschaft liess nun durch den Magister Hülsse (jetzt Direktor der Dresdner polyt. Schule) eine mit Hanf und Pech isolirte Leitung für die damals befahrene Strecke Leipzig-Althen veranschlagen [33]). Da der Preis derselben sich aber nun per Meile auf circa 500 Thlr. erhob, die Vorrichtung aber für Benachrichtigung der Wärter auf den Strecken nichts zu leisten schien, so wurde von der ganzen Sache im Okt. 1837 „vor der Hand abgesehen" [34]). So ging leider Deutschland der Ehre verlustig, die edelste Dienerin des Eisenbahnwesens zuerst, mit ihm praktisch in Beziehung gebracht zu haben.

Protest der Einwohner Londons gegen Gebrauch der Lokomotiven auf d. London-Blackwall-Bahn.

Man hatte es widerwillig geduldet, als in den Jahren 1837 — 1839 die London-Greenwicher Bahn, die niedern Häuser und entlegenen Stores und Shops der Metropolis in Bermondsey und Rotherhithe mit ihren Bogen überspannte, noch widerwilliger hatten die kleinen Geschäftsleute von Surrey den Lärm, das Sprühen und Pfeifen der achtzigmal täglich nach Grenwich hinaus und hereinpolternden Lokomotiven ertragen. Als daher die Blackwall-Eisenbahn sich bis in das Herz Londons, in die City, nach den Minories hineinstreckte, ihre Pfeiler in die Häuser der grossen Handelsherrn von Finsbury Street und Whitechapel Road pflanzte, ihre feuersprühenden Maschinen an den Reichthümern in den unermesslichen Speichern der London- und West-India-Docks vorüberführen wollte, erhob sich ein lauter Wehruf gegen die „schrillende, schüttelnde, störende und gefährliche Lokomotive".

Es wurde der Gesellschaft aufgegeben, die Linie ohne Lokomotiven zu betreiben. Unter diesem Drucke entstand der Plan zu Robert Stephenson's genialem Seilbetrich, der alle

---

[33]) Akten der Leipzig-Dresdner Eisenbahngesellschaft Vol. I. fol. 28.

[34]) Akten der Leipzig-Dresdner Eisenbahngesellschaft Vol. I. fol. 29.

Personenwagen auf allen Stationen zugleich in Bewegung setzen sollte und zwar entstand er nur im kühnen Hinblick auf die Telegraphenapparate, welche Wheatstone und Cooke so eben erfunden und auf dem vollendeten Theile der Great-Western Bahn im Grossen ausexperimentirt [35]) hatten.

**Cooke und Wheatstone.**

[36]) Robert Stephenson wagte es, den ganzen Betriebsapparat dieser kostspieligen Bahn auf Grund jener Experimente zu konstruiren. Er liess ein endloses Seil zwischen den Schienen eines Gleises hin, und denen des andern her, durch eine mächtige Dampfmaschine in der Minories-Station zu London in Bewegung setzen. An dieses Seil wurden auf allen Stationen: London, Shadwell, Stepney, Limehouse, India Docks, Poplar, die Wagen, mittels leicht lösbarer Klemmapparate, befestigt und von dem in Bewegung bleibenden Seile gelöst, wenn sie an ihrer Bestimmungsstation ankamen. Dazu war die sicherste Verständigung zwischen den Stationen nöthig.

**Elektrischer Telegraph der London Blackwall Bahn.**

Neben dem Gleise wurden in eisernen Röhren, die im Mauer und Erdwerk versenkt waren, sechs, durch Ueberspinnen mit getheertem Hanf von einander isolirte Kupferdrähte geführt, welche die Zeiger der Wheatstone-Cooke'schen Fünfnadelapparate kommandirten, die auf den genannten Stationen aufgestellt waren.

Der Apparat entsprach dem Zwecke vollkommen, hatte in den 3 Jahren von Eröffnung der London-Blackwall Bahn, am 2. August 1841, an, bis zu der Zeit, wo der Verfasser ihn beobachtete (September 1844), nicht eine Stunde den Dienst versagt, oder eine einzige Unordnung verursacht, und erregte Staunen und Bewunderung in allen Schichten der Londoner Bevölkerung.

Der Glanz dieses ersten Auftretens der elektrischen Telegraphie im Dienste des Eisenbahnwesens liess die Eisenbahn-

[35]) *Fourth report of the select Comittee of the house of commons on the communication by railways, 1846.*

[36]) *Almanak published by the Society for the diffusion of usefull knowledge, 1842.*

techniker nicht allein auf ihre erweiterte Anwendung denken, sondern blendete, besonders durch die Sicherheit der Wirkung des Apparats, in dem Maasse, dass auch ruhige Denker von Umwälzungen schwärmten, die durch die wundervolle Erfindung in der Natur des kaum geborenen Eisenbahnwesens hervorgebracht werden könnten und, u. A., zunächst an Weglassung der zweiten Gleise dachten. Verstärkt wurde der Eindruck durch Cooke's Sensation machende Schrift: *„Telegraphic Railroads. London 1842“*, welche die Modifikation des ganzen Eisenbahnsystems, auf Grund der neuen, grossen Erfindung, predigte. So wurde denn z. B. die Norwich-Yarmouth-Linie sofort eingleisig projektirt [37]. Die nach Cooke's System ausgeführte Telegraphen-Linie kostete zwischen 250 — 300 Liv. Sterl. pro engl. Meile.

Brunel's, das Neue zuweilen mit zu viel Wärme erfassender, schneller Geist, führte die elektrische Telegraphie sofort auf die von ihm erbaute Great-Western Bahn hinüber, von wo aus die Nachricht einer Wunderthat derselben bei Ankunft des Prince Consort, die Welt durchflog [38]. Hier war es auch, wo Wheatstone die bei der Leitung zwischen London und Slough noch benutzten 6 Drähte, unter Anwendung der Steinheil'schen Entdeckung der Erdleitung, auf Einen verminderte und der Bain'sche Druckapparat zuerst (1844) in Anwendung kam [39].

**Bain's Druckapparat.**

Ende 1844 waren in England folgende Eisenbahnen mit elektrischen Telegraphen versehen:

- South-Western (Admiralität London-Portsmouth),
- London-Blackwall,
- Great-Western,
- London-Dover,
- London-Birmingham (zwischen Northampton und Peterborough),
- Leeds-Manchester,

---

[37]) *Almanak etc. 1862.*
[38]) *Times 15. April 1844.*
[39]) *Artizan 1844, No. 16.*

Edinburgh-Glasgow,
Kingstown-Dalkey.

In Gestalt von Wheatstone's Apparate trat die elektrische Telegraphie im Jahr 1843 im Eisenbahndienste auf den Kontinent über, volle acht Jahre, nachdem deutsche Gelehrte sich mit dem gleichen Gegenstande im Interesse der Leipzig-Dresdener Eisenbahn beschäftigt hatten.

Erster elektr. Telegraph im Eisenbahn-dienst in Deutschland auf der geneig-ten Ebene zwi-schen Aachen und Ronheide.

Sie erschien zuerst auf der geneigten Ebene zwischen Aachen und Ronheide. Wheatstone und Cooke hatten die Apparate geliefert, die hier zum ersten Male auf Zeichenenscheiben fortrückende, durch Elektromagnete bewegte Weiser zeigten, welche sich direkt auf die gemeinten Buchstaben richteten. Die Leitung war vierdrähtig. Zwei Drähte bedienten den Wecker, die andern den Zeigerapparat [40]).

Es war eine in ihrer Art sehr vollkommene Vorrichtung, die eine rasche und sichere Verständigung über alle Funktionen des Mechanismus der geneigten Ebene gestattete. Der Betrieb dieser Steigung wurde mittels eines endlosen Seils geführt, welches durch eine grosse, auf der Höhe bei Ronheide aufgestellte Dampfmaschine, bewegt wurde. Die Anordnung des Ganzen war eigentlich eine Wiederholung des Mechanismus der London- und Blackwall Bahn, bis auf die Apparate zur Befestigung der Wagen am Seile herab, die allerdings kaum sinnreicher erdacht werden konnten.

Pneumatische Signalapparate der geneigten Ebene bei Elberfeld.

Auf einer andern, 2 Jahre vor der Aachen-Ronheider befahrenen, geneigten Ebene, war, vom Jahre 1841 ab, ein Signalapparat im Gebrauch, der, nach einem für den Zweck sehr praktischen, gesunden und der nützlichen Entwickelung fähigen Principe konstruirt, lange Zeit dort gute Dienste geleistet hat [41]). Er beruhte auf der Fortpflanzung des Luftdrucks durch lange Röhren und bestand aus einem von Hochthal nach Erkrath gelegten Metallrohre, das

---

[40]) Beil, Organ f. d. F. d E.-B.-W. 1845, 90. — *Proc. of the Inst. of Civ. Engineers. May 1843.*

[41]) Organ für die F d. E.-B.-W. 1841, S. 14 und 160.

an beiden Enden mit einer Art von Gasometer in Verbindung stand. Wurde einer dieser Gasometer niedergedrückt, so verdichtete sich die Luft in dem Rohre und blies eine Orgelpfeife am andern Ende der Bahn an. Durch die Aufeinanderfolge der Töne derselben wurde die Verständigung bewirkt.

Ambjörn Sparre's pneumatischer Telegraph

Erst in der neuesten Zeit ist dasselbe Princip, das sich für gewisse Zwecke, besonders zur Telegraphie auf kurze Distanzen und unter Verhältnissen, wo die Pflege einer Batterie oder von Magneten schwierig erscheint, selbst vor der Anwendung der Elektricität empfiehlt, vom Grafen Ambjörn Sparre und M. Walker zu Paris mit vielem Glücke wieder aufgenommen und gepflegt worden. Die pneumatischen Telegraphen-Apparate dieser Herrn leisten, bei grosser Zierlichkeit und Handlichkeit der Form, Alles, was sich von einem Telegraphen, der nur eine bestimmte, beschränkte Anzahl von Zeichen mit grosser Sicherheit zu geben hat, erfordern lässt. Auch für Eisenbahnzwecke dürfte daher dessen Anwendung hie und da wohl zu erwägen sein. Der Verfasser erblickt in diesem Principe einen der sichereren Wege, auf denen z. B. einem der modernsten Erfordernisse für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebs, die Verbindung zwischen den Passagieren, Zug- und Maschinenpersonal, annähernd zuverlässig zu genügen sein dürfte.

Direktor Beil. Inspektor Hauptmann Meller. Telegraph der Taunusbahn.

War auf der geneigten Ebene bei Aachen der elektrische Telegraph zuerst in Deutschland für den Ausnahmefall in Anwendung gekommen, so gebührt dem Direktor Beil und Inspektor Meller der Taunusbahn der Ruhm, die merkwürdige Erfindung zuerst hier im gewöhnlichen Dienste der Bahn nutzbar gemacht zu haben.

Herr Rath Beil hat mit wahrhaft bewunderswürdigem Scharfblicke und damals einer ungeheuern Majorität von Eisenbahnbetriebs-Männern gegenüberstehend, stets die Nützlichkeit des in den Jahren 1840 und 1841 in Norddeutschland rasch ausgebildeten und als Hauptorgan der Sicherheit gepflegten, optischen Telegraphenwesens angezweifelt, ja es sogar als eine Quelle gefährlicher Missverständnisse und Unregelmässigkeiten

erkannt [42]). Es war daher, auf seinen Antrieb, auf der Taunusbahn zwischen Höchst und Frankfurt ein Klingelsignalapparat angewendet worden, der die Benachrichtigung des Bahnpersonals besorgen sollte und wenigstens von der Beeinflussung durch das Wetter frei war. Dieser Apparat bestand aus starken Klingeln, die auf gusseisernen Ständern in der Nähe der Wärterhäuser aufgehängt waren und mittels Zügen aus Messingdraht bewegt wurden. Diese Züge liefen in Trägern hin, die auf der Innenseite der Schienen angebracht waren und die Wärter zogen sie mittels eines Trittes und Winkelhebels. Durch die Vorrichtung wurde nur ein Zeichen „Achtung“ gegeben, was für die angestrebten Zwecke ausreichte. *Klingelsignale der Taunusbahn.*

War diese Einrichtung nun auch in der That frei von den Störungen durch Mangel an Transparenz der Atmosphäre, so hafteten ihr dagegen alle die Unannehmlichkeiten an, die mit 1000 und 1200 Meter langen, stossweise zu bewegenden Drahtleitungen, verknüpft sein müssen und von Ausdehnungeu und Zusammenziehungen beim Temperaturwechsel, Anhaften von Staub, Eis etc. herrühren.

Diese Uebelstände entgingen den Herrn Beil und F. Meller nicht. Der Versuch mit der Vorrichtung wurde nicht ausgedehnt und als im Jahre 1843 William Fardelly seinen einfachen wohlfeilen und leicht zu handhabenden, elektrischen Telegraphenapparat, der nur eine Modifikation des Wheatstone'schen Zeigerapparats war, den Eisenbahn-Verwaltungen offerirte, ging die Taunusbahn zuerst auf Anstellung des Versuchs ein und der elektrische Telegraph wurde, Ende 1844, auf der Strecke Castel-Biebrich-Wiesbaden eingeführt [43]). *William Fardelly.*

Fardelly benutzte nur einen Draht (Kupfer von $1\frac{1}{2}$ Millim. Durchm.). Die Leitung war auf das Einfachste hergestellt. Der Draht ruhte auf niedern hölzernen Pfählen, in einem, am Oberende derselben angebrachten Sägeschnitte, wo er durch *Erster elektrischer Telegraph zum gewöhnlichen Eisenbahndienst in Deutschland, auf der Taunusbahn.*

---

[42]) Dingler Journ. Vol. 86, pag. 81.

[43]) Akten der Dresd. Eisenb.-Gesellschaft. Vol. I. fol. 32. — Organ 1845, p. 91.

einen Holzkeil festgehalten wurde. Keil und Schnitt waren getheert, darüber ein Blechdächelchen genagelt. Die simple Vorrichtung genügte vollkommen. Die Erdleitung wurde zum Schluss der Kette benutzt. Die Leitung kostete nur 600 Gulden pro Meile. Als Zeichengeber ward der bekannte Fardelly'sche Zeigerapparat mit Weiser, der von einem Gewichte bewegt, von einem Elektromagneten ausgelöst wurde und, kurze Zeit hindurch, auch der Bain'sche Druckapparat, benutzt.

Bemerkenswerth ist die Anlage auf der Taunuseisenbahn auch noch durch den Umstand, dass bei ihr zuerst in der Praxis auf dem Kontinente *) eine sogenannte Luftleitung, d. h. Leitung durch über dem Boden ausgespannten Draht, in Auwendung kam.

Erste oberirdische Leitung zwischen London und Maidstone.

An die erste Luftleitung überhaupt (die erwähnten Versuchsleitungen von Steinheil und Gauss ausgenommen), die im Jahr 1844 von Cooke und Wheatstone auf der London-South-Western Bahn vom London Terminus nach Maidstone ausgeführt wurde, knüpften sich zwei höchst bedeutsame Thatsachen, durch die das gesammte Telegraphenwesen erst auf den Kampfplatz der Neuzeit trat, wo es fortan als eines der edelsten, dunkelverscheuchenden Werkzeuge des Zeitgeistes wirken sollte.

Erste öffentliche Benutzung der elektrischen Telegraphen.

Erstens stellte die South-Western-Gesellschaft ihren Telegraphen dem Publikum gegen Gebühren zur Benutzung **).

Zum ersten Male befand sich das mächtige Organ in den Händen des Volks!

Zweitens wurden auf Befehl der Regierung, als die Vorrichtung einige Monate zuverlässig funktionirt hatte, die Leitungen bis nach dem Admiralitätsgebäude zu Whitehall und bis nach Portsmouth verlängert. Gleich darauf ward die einzige optische Regierungstelegraphenlinie, die noch in England bestand, nachdem man schon im J. 1816 den Betrieb der Linien nach Plymouth,

Die optischen Regierungstelegraphenlinien Englands werden kassirt 1844.

---

*) Abgesehen von den Gauss-Weber-Steinheil'schen Versuchsleitungen zu München und Bogenhausen. D. Verf.

**) *Athenaeum 1845, 906.*

Yarmouth und Deal wegen Kostspieligkeit eingestellt hatte, kassirt und der Admiralitätsdienst dem elektrischen Telegraphen der Bahn, gegen eine Gebühr von 1700 Liv. Sterling jährlich, übertragen [45]).

Der Sieg über die optische Telegraphie im Dienste der Regierung war somit vollständig erfochten.

Die Wichtigkeit dieser beiden Thatsachen kann kaum hoch genug angeschlagen werden und bezeichnet eigentlich einen grossen Abschnitt in der Geschichte der elektrischen Telegraphie. Besonders dankbar dem Geschicke ist es aber zu erkennen, dass sich die Telegraphie zuerst in einem freien Lande verbreitete. Wie lange würden, in vielen andern Ländern, die Regierungen die Benutzung des gewaltigen Mittels der Mittheilung, dessen Ausbildung und Wirken hermetisch unterbindend, monopolisirt haben!

Die erste Luftleitung Cooke's und Wheatstone's war übrigens weit sorgfältiger ausgeführt, als die der Taunusbahn. Der Draht hing auf eisernen Trägern in porcellanenen Schlingen, jedoch hatte man verschmäht, die Erde zur Rückleitung zu benutzen. Die Luftleituug stieg im Kredit der Praktiker durch die unter Arago's Leitung von Bouvillon auf der Eisenbahn zwischen Paris und Rouen angestellteu Versuche [46]), welche darthaten, dass, selbst unter Anwendung nur sehr unvollkommener Isolirungsmittel, der Strom einer schwachen Batterie, auf 100 und mehr Kilometer hin, so wenig Abminderung erleide, dass er noch vollständig zum Zeichengeben ausreichte.

Es gehört unter jene Seltsamkeiten im deutscheu Geiste, dass lediglich theoretische Motive, zu Ende der vierziger Jahre, als die Anlage der elektrischen Telegraphen für den Dienst der Regierung und des Publikums allgemein wurde, die stärkste Majorität der Techniker für die Ausführung der Linien der

---

[45]) *Fourth Report of the Railway-Committee of the H. of Commons etc. 1840.*

[46]) *Monit. industriel, 1845, 933.*

Staatstelegraphen mit unterirdischen Leitungen stimmte, und erst das Misslingen des theuren Experiments mit circa 1000 Meilen Guttapercha-Leitungen, die Meinung auf die einfache Luftleitung in ihrer praktischen, übersichtlichen und vernünftigen Form zurückführte.

Die Verbreitung des elektrischen Telegraphen auf den Eisenbahnen geschah verhältnissmässig langsam, besonders in Deutschland, wo Ende der vierziger Jahre nur noch wenige Linien damit versehen waren, darunter die sächsisch-schlesische, die ihn 1846, die niederschlesisch-märkische, die ihn 1847 etc. erhielten.

So wunderlich es auch scheinen mag, dass ein so offenbar höchst wirksames Organ der Sicherheit des Eisenbahnbetriebs sich nicht, schon um der geschäftlichen Annehmlichkeit der fortwährenden, augenblicklichen Verbindung aller Theile und Stationen einer Bahn willen, besonders aber auch im Hinblick auf die verhältnissmässig geringen Anlagekosten, in kürzester Zeit auf allen Eisenbahnlinien Eingang verschaffte, so liegt doch gerade der Grund hierfür in dem allzuverbreiteten Streben nach Einrichtungen, die mehrere Zwecke zugleich erfüllen sollen und daher nicht selten keinen derselben in genügender Weise erreichen.

**Motive der wuchernden Entwickelung des optisch-akustischen Signalwesens auf deutschen Eisenbahnen.**

In Bezug auf das Eisenbahn-Signalwesen legte dies Streben zu der Zeit, wo die Hauptlinien des Verkehrs die Centralpunkte des physischen und moralischen Lebens in Deutschland an einander zu knüpfen begannen, in den Jahren 1840—1850, seinen hauptsächlichen Aplomb auf Gesichtspunkte, von denen aus das Wesentliche der Sache nicht zu erkennen war.

Dies Wesentliche liegt für ein gutes Eisenbahnsignalsystem nicht darin, dass das Personal der ganzen Linie von allem Kommenden und Gehenden unterrichtet sei, sondern in der Thunlichkeit möglichst vollkommener, schneller und sicherer Verständigung zwischen den Endpunkten einzelner Abschnitte der Linien, mögen dieselben nun in Stationen, Haltestellen, oder auch für die Zwecke der Eisenbahntelegraphie eigens geschaffenen Signalplätzen, bestehen.

Wenn z. B. zwei aufeinander folgende Stationen sich gegenseitig vollständig von dem unterrichten können, was zwischen ihnen vorgehen kann, so ist für das Bahnpersonal eigentlich, in Bezug auf den regelmässigen Dienst, gar kein Signal vonnöthen und für das unregelmässige Vorkommniss genügt, bei der grossen Einfachheit der möglichen Erscheinungen, allemal ein einziges Zeichen: „Achtung". —

Ein zweiter, hinderlicher Umstand lag in dem Bemühen, ein Signalwesen konstruiren zu wollen, das jeden Punkt der Bahn mit jeder Station in Verbindung setzen sollte, um von jeder Stelle aus Hülfe herbeirufen und allerlei andere Kunde geben zu können. Da diese Füglichkeit nun die damals bekannten, tragbaren elektrischen Apparate nur sehr unvollkommen lieferten und das Vorurtheil die Schwierigkeiten unverhältnissmässig gross zeigte, die anscheinend in der Einübung des Personals und im Behandeln der Apparate lag, so blieb man, länger als gut, beharrlich mit Ausbildung von Signaleinrichtungen beschäftigt, die jener Anschauungsweise entsprechen sollten und bediente sich hierbei der geläufigsten und allgemein begreiflichsten Zeichenformen, der optischen.

Man glaubte hierbei gar nicht genug Gewicht darauf legen zu können, dass, wo möglich, jeder Bahnwärter erfahre, was in nächster Zeit auf der Linie geschehen solle, dass er aber nicht allein erfahre, wenn die regelmässigen Züge von der nächsten Station abgegangen seien, sondern auch welcher Art die unregelmässig verkehrenden Züge seien und in welcher Richtung sie sich bewegten.

Zum Theil, aber auch nur zum Theil, war dies durch die Konstruktion der deutschen Bahnen mit ihren vielen Niveau-Uebergängen etc. motivirt, deren Verkehr nur so kurze Zeit als thunlich gestört werden solle, zum grösseren Theile beruhte das ganze Bestreben in jenem Geiste der Bevormundung, dem Mangel an Vertrauen auf die eigne Aufmerksamkeit, den eignen Eifer des Beamten, der der böseste Feind dieser guten Eigenschaften selbst ist.

So entwickelte sich, nach dem Vorgange der Leipzig-Dresdener Eisenbahn, in den genannten Jahren, vornehmlich auf den Linien derjenigen deutschen Provinzen, in deren Volksgeiste die Tendenz auf theoretische Spekulation am wirksamsten ist, jenes vielgestaltige, optisch - akustische Signalwesen, von dem über hundert deutsche Signalbücher Zeugniss geben und dereinst dem Forscher Stoff zu höchst interessanten Schlüssen über die wunderlichen Phasen gewähren werden, die derselbe technische Gedanke durchlaufen musste, um sich endlich in wahrhaft praktischer Gestalt verkörpern zu können.

Man vergass, im Eifer des Verfolgens theoretisch wohlbegründeter Tendenzen, hiebei die Wahrheit, die uns Deutschen doch am allergeläufigsten sein sollte, dass Nichts schlechter gewahrt zu sein pflegt, als was in viele Hände, in viele Köpfe gelegt ist.

Dies war aber bei allen den Signalsystemen der Fall, welche die Signale von Hand zu Hand gehen liessen, den Fehler eines Einzigen unter den Vielen somit unaufhaltsam fortpflanzten. Und diese „Vielen“ waren noch dazu ungebildete, mehrfach beschäftigte Individuen!

Erste Signal-Begriffe.

Im Jahre 1838 war das oben erwähnte, erste Signalbuch der Leipzig-Dresdener Eisenbahn gedruckt worden. Es verlangte schon den Ausdruck von vollen 16 Begriffen durch 24 Zeichen, von denen 20 optische waren; unter diesen wieder 9, die bei Tag und Nacht gegeben werden sollten.

Diese 16 Begriffe waren, mit den Worten des Buchs:

1) Die Bahn ist fahrbar.
2) Alles in Ordnung.
3) Der Wagen soll langsam fahren.
4) Der Wagen soll halten.
5) Der Wagen ist halten geblieben.
6) Der Wagen kommt nicht.
7) Ein anderer Lokmotivführer soll entgegen kommen.

8) Bezeichnung der Strecke.
9) Bezeichnung der Stunde, wenn eine Extrafahrt gehen soll.
10) Achtung !
11) Bremsen !
12) Bremsen los !
} Signale der Locomotiven.
13) Abfahrt.
14) Achtung,
15) Anhalten,
16) Andeuten einer Extrafahrt,
} Signale der Schaffner.

Mehrere der damals für nothwendig erachteten Signalbegriffe wurden sehr bald, als unreif, bei Seite gelegt, aber die Zahl der Zeichen verminderte sich deshalb nicht, sondern schwoll von Jahr zu Jahr an.

Jenes Signalbuch enthielt z. B. Zeichen für:

der Zug ist halten geblieben;
Bezeichnung der Strecke, wohin eine Hülfslokomotive kommen soll;
Bezeichnung der Stunden, zu denen ein Extrazug gehen wird —

die in sehr wenige spätere übergegangen sind.

Zeichen, die von Wärter zu Wärter fortgepflanzt, als „durchgehende Signale“ anzusehen sind, enthielt jenes Signalbuch sechs:

1) Alles in Ordnung; das gegeben werben sollte, wenn die Wärter ihre Strecken untersucht hatten.
2) Der Wagen ist halten geblieben; wenn durch Zufall der Zug auf freier Bahn stehen geblieben ist.
3) Der Zug kommt nicht; wenn es erforderlich gehalten werden sollte, einmal einen Zug gar nicht abgeben zu lassen.
4) Hülfslokomotive soll kommen.
5) Bezeichnung der Strecke bis wohin.
6) Bezeichnung der Stunden eines Extrazugs.

Wir werden sofort sehen, wie sehr man sich, bei Feststellung der Form dieser Signale, über das Maass der Mög-

lichkeit, Zeichen komplicirter Ausführung durch viele Hände laufen zu lassen, den Werth der verschiedenen Signale für den Bahnbetrieb und die Sichtlichkeit der verschiedenen Zeichen täuschte.

Erste Signal-Mittel und Formen in Deutschland.

Die Signalmittel, deren Gebrauch das erste Signalbuch vorschreibt, bestanden in weissen und rothen Flaggen, Laternen mit weissem und rothem Licht und der Dampfpfeife.

Um mit so einfachen Mitteln die Ausdrücke jener 16 Begriffe thunlich zu machen, mussten sie in verschiedenster Weise angewandt werden.

In der That benutzte man vielfach die Bewegung der Signalkörper für die Zeichengebung.

Das „Langsamfahrsignal" wurde durch Schwingen der Fahne bei Tag, bei Nacht durch Auf- und Niederbewegen des rothen Lichts gegeben. „Halt" hiess die im Kreise geschwungene rothe Fahne und das wechselnd gezeigte weisse und rothe Licht.

Bedeutsamer wurde diese Form der Zeichen für die durchgehenden Signale.

So hiess:

1) „Der Zug ist halten geblieben" ruhiges Emporhalten der Flagge uud Nachts: wechselndes Erscheinen des rothen Lichts.
2) „Der Zug kommt nicht" Schwingen der Fahne im Kreise und dann Emporhalten derselben; Nachts: die Laterne auf- und niederbewegt, aufwärts mit rothem, abwärts mit weissem Licht.
3) „Hülfsmaschine soll kommen" Flagge waagerecht gehalten; Nachts: weisses Licht im Kreise bewegt.
4) „Bezeichnung der Unfalls-Strecke" Flagge so oft gehoben, als die Zahl der Strecken verlangt; Nachts: die rothe Laterne eben so oft verdeckt.
5) „Stunde des Extrazugs" Flagge so oft nach der Erde geneigt, als die Uhrstunde erfordert; Nachts: eben so oft das weisse Licht verdeckt.

Es leuchtet, nach den jetzt vorliegenden Erfahrungen, aufs Deutlichste ein, zu welcher Menge von Misverständnissen diese

Signalformen Veranlassung geben mussten, auch wies die Praxis die Unbrauchbarkeit durchgehender Signale dieser Gestalt schleunig nach.

Adoptirung der ersten Flügeltelegraphen.

Nachdem sich jedoch, wie oben mitgetheilt, aus den Experimenten über die Form, welche feststehenden, jedem Wärter an die Hand zu gebenden, Signalvorrichtungen zu geben war, diese bestimmt entwickelt hatte, wurde das so gewonnene Flügelsystem von allen norddeutschen Linien, welche durchgehende optische Signale einführten, adoptirt, während diejenigen süd- und westdeutschen Linien, die ebenfalls durchgehende Signale in Gebrauch nahmen, sich meist zum Ertheilen derselben, der Scheiben, oder Körbe, oder Ballons bedienten, die an Masten emporgezogen wurden.

Korb- u. Scheibentelegraphen.

Systemlosigkeit der optischen Telegraphen und ihrer Zeichen.

Die Form, Farbe und Herstellungsart der Flügel sowohl als der Aufzugskörper wechselte dabei natürlich nach der Meinung des maassgebenden Technikers jeder Bahn, nach Lokalität und Gebrauchsform, wobei fast allenthalben auf das Weidlichste gegen die guten, alten Regeln Chappe's über die Sichtlichkeit der Körper gesündigt wurde. Hier gab man den Flügeln kleine Dimensionen und durchbrach sie, um den Hintergrund durchscheinen zu lassen, dort liess man grosse, bunt und grell angestrichene, kompakte Flügel sehen oder wählte den Anstrich der Flügel sorgsam nach der Farbe der Hintergründe, auf denen sie sich präsentiren sollten, oft ohne zu bedenken, wie sehr dieselben nach den Jahreszeiten wechselt.

Hier hielt man scheibenförmige Ausbreitungen der Flügel an den Enden für nöthig, dort eckige; am dritten Orte behauptete man, ganz parallele Formen wären die zweckmässigsten. Man stellte sie von Blech, Holz, Eisenkonstruktion, Korbgeflecht, in Gitter-, Jalousien- und glatter Flächenform dar.

Eben so verschieden war die Bedeutung der Zeichenformen. Das Signal, das hier „Gefahr, Halt“ hiess, bedeutete dort „Ordnung, freie Fahrt“. Fast jedes Zeichen fand für jeden Begriff Verwendung.

Entstehung der Formen der Nachtsignale.

Wenn aber die durchgehenden Tagessignale auf den verschiedenen Bahnlinien die abweichendsten Gestalten zeigten, so war dies bei den optischen Nachtsignalen in noch weit höherem Masse der Fall.

Diese Erscheinungen in der Technik des Eisenbahnwesens entwickelten sich völlig ohne alles System. Hier ordnete man die Lichter vertikal, aufgehisst an Telegraphenmasten, dort horizontal auf besondern Trägern, hier bediente man sich stehender, dort bewegter Lichter, ja man verlangte sogar an einer Stelle, dass die Wärter die Pausen im Schein der Lichter bemerken sollten, wenn diese hinter einem, am Telegraphen angebrachten Brette, vorübergezogen wurden.

Hier galt rothes, dort grünes, dort weisses Licht für das Ordnungszeichen, hier wurde roth, dort grün, dort weiss für Gefahr- und Haltsignale verwandt, hier bediente man sich des weissen, dort des grünen, dort des rothen Lichtes um „Langsamfahren" zu rufen, hier hielt man ein Licht wechselnder Farbe für ausreichend zum Ertheilen der verschiedenen Signale, dort kombinirte man 2 und 3 gleichfarbige, dort alle drei verschiedenen Farben zur Herstellung der geforderten Zeichen.

Ganz im Allgemeinen sind nur die Begriffe: Zug kommt (rechts, links), Zug kommt auf falschem Gleise (rechts, links), Zug kommt nicht, Hülfsmaschine soll kommen (rechts, links), Hülfsmaschine soll zurückgehen, mittels durchgehender optischer Signale zum Ausdruck gelangt.

So kam es denn, dass die 8 Begriffe, die durchgehende Signale auszudrücken haben, in 166 Formen auf deutschen Eisenbahnen auftraten [47]) und es den denkenden Techniker beim Durchblättern der Signalbücher der verschiedenen Linien unwillkürlich anmuthet, als hätten sich hier Kollegen auf Durchführung des Scherzes das Wort gegeben, dass jeder für jeden Begriff ein neues Signalzeichenwesen erdenken und ins Leben führen solle.

---

[47]) Signalbücher der deutschen Eisenbahnen.

Ungenügende Konstruktion und Ausführung der optischen Telegraphen.

Nicht der kleinste Fehler bei Einführung der durchgehenden Signale und Konstruktion der dafür bestimmten Telegraphen-Vorrichtungen bestand darin, dass man dieselben gar zu wohlfeil herstellen wollte und ihnen daher eine lose, unsolide, einer mechanischen Vorrichtung wenig entsprecheude Form gab. Sie kontrastirten darin, sehr zu ihrem Nachtheile von den englischen Flügel-Semaphoren ähnlicher Gestalt, auf die wir unten zurückkommen und die, ganz von Eisen hergestellt, in allen Theilen taktfest und vom Winde unbeweglich spielend, bei jedem Wetter eine zuverlässige Ertheilung der beabsichtigten Tag- und Nachtsignale garantirten. Daher sind die deutschen Telegraphen durchaus nicht aus der Nachahmung der englischen Semaphoren entstanden. Haben doch unaufmerksam reisende Techniker sogar die Semaphoren der London-, Chatham- und Dover-Bahn, die den deutschen Flügeltelegraphen ähnelten, für Nachahmungen des deutschen Signalsystems gehalten!

Diese letztern bestanden meist aus oft sehr hohen hölzernen mit Steigesprossen versehenen Masten, an deren oberm Ende mit losen Geleuken, die Flügel von oft sehr bedeutender Fläche angebracht wareu. Diese wurden, mittels lose hängender Drähte, von unten her bewegt. Daneben waren Dräthe an hölzernen oder eisernen Hälsen ausgespannt, zwischen denen, mittels loser Kette, die Laternen der Nachtsignale auf- und abgewunden wurden. An vielen Telegraphen sind ausserdem noch Vorrichtungen zum Aufhissen von Ballons, Körben oder Flaggen etc. angebracht. Das Ganze bildet eine Masse von losen Theilen, welche nicht allein der Verwirrung sehr ausgesetzt sind, sondern deren Funktion auch, besonders bei starken Stürmen, eine höchst problematische ist. Vor allem unsicher ist unter solchen Verhältnissen, wenn gar noch Frost hinzukommt, die Ertheilung der Nachtsignale. Dann werden die vom Wärter mit erstarrten Händen mühsam behandelten, oft sehr unvollkommen konstruirten Laternen, zu zweien, ja dreien zwischen den schwanken Drähten hoch aufgehisst, vom Sturm geschüttelt, dass eine oder die andere hierdurch, oder durch Erstarren des Oels, verlöscht und das hierdurch veränderte

Signal dann unaufhaltsam seinen Weg läuft. Daher kommt es auch, dass, wie jeder praktische Eisenbahntechniker weiss und jeder redliche eingesteht, die Ueberkunft aussergewöhnlicher Signale bei Tage selbst langsam und unsicher, bei Nacht aber nur in höchst seltenen Fällen richtig erfolgt.

Aber neben den Gefahren, die hierdurch entstanden, waren mit den grossen, unbehülflichen Vorrichtungen andere nicht weniger ernster Natur verknüpft. Starke Stürme brachen oft, besonders auf den Hochplateaus, wo sie am heftigsten weben, die stärksten Signalmaste durch und liessen sie auf den Leitungen der elektrischen Telegraphen oder gar über die Gleise fallen. In einer Nacht (31. Dec. 1862) wurden so auf der 14 Meilen langen sächsisch-schlesisch Staatsbahn allein 21 Maste von 10 — 16″ Durchmesser, glücklicherweise nicht gleiswärts, niedergelegt.

Die optischen Telegraphen anderer als Flügelform können so wenig den Anspruch machen, wirklich mechanisch konstruirte Apparate zu sein, dass wir uns näheres Eingehen auf ihre historische Entwickelung wohl ersparen dürfen.

Einheitliche Bedeutung der Signalmittel in England.

Weit praktischer war man zu gleicher Zeit in England verfahren, um zunächt Einheitlichkeit in der Bedeutung der Signalmittel zu erzielen. Kaum hatte dort das Eisenbahnwesen einige Entwickelung erlangt, kaum begannen einige Linien ineinander zu münden, kaum fing man an die Nothwendigkeit zu fühlen, im Interesse der Ausnutzung der Kräfte und der Betriebsmittel, mehrere Linien zu fusioniren, als man auch die Ueberzeugung von der Nützlichkeit der Einführung gleicher Principien für das Signalwesen gewann.

Konstituirende Konferenz der Techniker zu Birmingham (Februar 1841).

Die oberen Eisenbahn-Techniker Englands vereinigten sich daher im Februar 1841 zu einer Besprechung in Birmingham [48]), um diese Grundsätze festzustellen. Der Berathung wurde das Signalwesen der London-Birminghamer Eisenbahn zum Grunde gelegt.

---

[48]) *Civil Eng. u. Arch. Journ. 1841. 3.*

Dasselbe war sehr einfach [49]). Die Wärter, deren einer auf je 1 — 3 englische Meilen Distanz postirt war, besassen rothe und weisse Fahnen, Laternen mit weissem, rothem und grünem Lichte. Beim Herannahen des Zugs erhoben sie, wenn Alles in Ordnung auf ihrer Strecke war, die weisse Fahne, oder weisses Licht. War Vorsicht nothwendig, wurde die weisse Fahne geschwungen oder grünes Licht gezeigt. „Halt" gebot das Schwingen der rothen Fahne und das Zeigen rothen Lichtes. Auf jeder Station befand sich überdies ein Weckwerk, das bei jedesmaligem Gebrauche ablief. Kurz vor der fahrplanmässigen Zeit der Ankunft jedes Zugs hatte der Vorstand der Station das Weckwerk auszulösen, das alle Beamte auf ihren Posten rief. Ein daran angebrachtes Zählwerk zeigte an, wie oft es abgelaufen war, und somit, ob der Vorstand sein Personal zusammengerufen hatte.

Es war viel praktischer Verstand und klare Anschauung in der simpeln Einrichtung, auch wusste die Versammlung der Sache wenig zuzusetzen. Sie behielt das Princip der Farben bei [50]), bestimmte aber, ebenfalls praktisch genug, dass jedes geschwungene Objekt, jedes geschwungene Licht, gleichviel von welcher Farbe, „Vorsicht" und „Halt" bedeuten solle, da der farbige Gegenstand nicht immer zur Hand sei. — Codex der Principien für die Anwendung optischer Signale in England

Blaue Flagge und blaues Licht wurde als Signal „Halt" in den Fällen adoptirt, wo nicht wegen Unregelmässigkeit oder Gefahr, sondern aus Betriebsrücksichten, wie z. B. auf Zwischenstationen, wegen Aufnahme von Passagiren oder Gütern, gehalten werden sollte.

Eine schwarze Flagge hatten die Gleisarbeiter an den Stellen aufzustecken, wo, wegen Gleisreparaturen, langsam zu fahren war.

---

[49]) *The London & Birmingham Railway, by Thomas Roscoë London 1839. Tilt*

[50]) *Code of signals, recommended to be observed on all Railways. Birmingham, March 1841*

Weisses Licht nach vorn am Zuge, rothes Licht nach hinten, wurde streng vorgeschrieben, lange Pfiffe mit der Dampfpfeife wurden als Signale für das Publikum (Abfahrt, Achtung etc.), kurze zu den Zeichen für das Personal (Bremsen fest, Bremsen los etc.) empfohlen, und endlich auf die Nützlichkeit sehr auffallender, weithin sichtbarer Zeichen, wie Raketen, bengalische Flammen, Kanonenschläge etc. für Fälle, wo Züge auf offener Bahn bei Nacht und Nebel liegen geblieben seien, aufmerksam gemacht.

Die Vergleichung mehrer dieser Beschlüsse mit denen der Technikerkonferenz vom Sept. 1865 zu Dresden, zeigt deutlich den mehrerwähnten Kreislauf der Ideen in Bezug auf Erscheinungen in der Technik des Eisenbahnbetriebes.

**Entwickelung des Distanz-Signals in England.**

Aber, als Hauptelement des englischen Eisenbahnsignalwesens, entwickelte sich, in der ersten Zeit des Aufblühens des Verkehrs, aus den oben erwähnten, direkt mit der Hand bewegbaren Scheiben und Zeichen, diejenige Form der Signale, welche der Grundtypus der Gestalt des englischen Eisenbahnsignalwesens geworden ist, in neuester Zeit aber erst in Deutschland einen Theil der Würdigung gefunden hat, die ihre Bedeutsamkeit verdient.

Es ist dies das Distanz-Signal [51]) *(Distant signal)*, d. h. ein Signal, das von einem gefährdeten, oder besondere Aufmerksamkeit beim Befahren erfordernden Punkte aus dirigirt wird und weit genug von diesem Punkte absteht, um die Treffung der nöthigen Maassnahmen auf dem Zuge zu gestatten.

Diese Signale, die wir schon oben erwähnten, bestanden zu Anfang aus denselben Scheiben oder Tafeln, oder sonstigen Körpern *), die bis dahin direkt mit der Hand gestellt

---

[51]) Wild, Betriebs-Einrichtungen engl. Bahnen. Stuttgart 1848.

*) Auf der London-Birmingham, York-Newcastle, London-Berwick, Yarmouth-Holyhead, Chester-Holyhead und ihren Zweigbahnen waren es allenthalben Scheiben. Semaphoren waren es auf der London-Chatham-Dover-Bahn. Auf der Great-Western-Bahn zeigte

worden waren, mit dem Unterschiede, dass man sie jetzt mittels eines langen, auf Rollen und Pfosten geleiteten Drahtzuges, vom Standpunkte eines Beamten aus, der damit speciell betraut war, drehte oder hob und senkte

Wo es nothwendig war, verdoppelte man die Aufstellung, so dass es thunlich wurde, da man Drahtzüge bis zu 1500 Yards Länge anwandte, grosse Strecken von einem Punkte aus durch Signale zu sichern, die höchstens durch zwei oder vier Hände gingen.

Man deckte auf diese Weise nicht allein die Stationen gegen das Aufeinander- und Gegeneinanderfahren der Züge, sicherte nicht nur lange, gekrümmte Einschnitte und Tunnels, die sich nicht durchblicken liessen, sondern konnte auch in grosser Distanz von demjenigen Punkte, der die Aufmerksamkeit oder eine Maassnahme des Zugpersonals erforderte, von diesem selbst aus, letzteren authentische Befehle zukommen lassen, und gewann endlich die Füglichkeit, durch Absperrung der Zwischenstationen und Bahnsektionen, der zu grossen, gefährlich werdenden Annäherung der Züge aneinander, vorzubeugen.

**Princip der Zeichen der Distanz-Signal-vorrichtung.**

Man beschränkte sich bei diesen Vorrichtungen mit Recht auf zwei Signale: *(all clear)* „freie Fahrt“, „Ordnung“ und *(danger)* „Gefahr“, „Halt“. Ganz allgemein nahm man für das erste Signal die Stellung der Scheiben parallel der Bahn und weisses Licht bei Nacht, für das zweite Zeichen aber rechtwinklige Stellung zur Bahn an, so dass der Lokomotivführer die volle Scheibe bei Tag und rothes Licht bei Nacht sah. Darin hat bei Konstruktion ihrer *„Distant signals“* eine Meinungsverschiedenheit unter den englischen Technikern nicht geherrscht. Als man später (zuerst auf der London- und

---

das Signal, nach Brunels nicht ganz verwerflichem Principe, dass ein Signal niemals „in Abwesenheit eines Signals“ (hängender Flügel, scharfe Kante der Scheibe) bestehen dürfe; für „Halt“ runde Scheibe; für freie Fahrt ein gestrecktes Oblongum [52]).

[52]) Collectaneen des Verfassers auf Reisen in England

Dover-Bahn) auch Flügeltelegraphen (Semaphoren) anwandte [53]), bedeutete stets der horizontal ausgestreckte Arm „Halt“, „Gefahr“, der vertikal hängende „Ordnung“; man fügte aber dann ein drittes „Vorsicht“, „Langsamfahren“, in Gestalt des geneigten Armes, sehr zweckmässig hinzu.

Nach kurzen aber lebhaften Kontroversen unter den Technikern darüber: ob die Signale für gewöhnlich auf „Sicherheit“, „Einfahrt“ zu stehen hätte und nur bei wirklicher Gefahr auf „Halt“ zu richten wären, oder ob letzteres der gewöhnliche Zustand sein müsse und jedem Zuge, durch Entfernung des Signals, gleichsam die Erlaubniss zum Passiren zu geben sei, entschied man sich aus psychologischen und praktischen Gründen für Letzteres und die Meinung dafür wurde bald so allgemein, dass das Princip permanenter Absperrung durch die Signale nicht allein für das System der optischen Zeichen fast durchgängig adoptirt, sondern auch später den meisten Anordnungen elektrischer Signale zu Grunde gelegt wurde.

Erstes Distanz Signal von Curtis konstruirt.

Das erste Distanzsignal [54]) wurde 1836, vom Ingenieur Curtis konstruirt, auf der von Stephenson gebauten London-Birmingham-Bahn an der Hauptstation zu London, Euston-Station, zu Deckung derselben, aufgestellt.

Schon im Jahre 1840 waren sie über fast alle englischen Bahnen verbreitet.

Schwierigkeiten in Konstruktion langer Drathzüge für Distanz-Signale.

Eine grosse Schwierigkeit zeigte sich bei der Manipulation von Distanz-Signalen (diesen Namen werden wir für diese Form von Zeichen beibehalten), deren hoher praktischer Werth sie bald als ein Hauptelement der Sicherheit des Betriebes erkennen liess, durch die beträchtlichen Längenveränderungen, welche die Drathzüge bei Temperaturschwankungen erfuhren. Bei ansehnlichen Ausdehnungen dieser Züge konnten sie so weit steigen, dass sie die Vorrichtung un-

[53]) Paul Sick. Ueber englische Einrichtungen für den Eisenbahndienst.

[54]) Mech. Magazine 1840.

hrauchbar machten, oder was schlimmer war, falsche oder zweifelhafte Signale erscheinen liessen.

Die meisten dieser Signalvorrichtungen waren nämlich dergestalt konstruirt, dass die Bewegung derselben in der einen Richtung durch den Drathzug, in der andern durch ein Gegengewicht bewirkt wurde, welches jenen spannte. Durch diese Konstruktion erhielt das Signal den Vortheil, leicht so eingerichtet werden zu können, dass es sich, beim Reissen des Drathzuges, stets durch das Gegenwicht von selbst auf „Halt", „Gefahr" stellte und somit nur Aufenthalt, kein Unheil für die Züge herbeigeführt werden konnte.

Man vermied nun diese Schwierigkeit, wenn man den Drahtzug verdoppelte, so dass der eine Zug hin, der andere her wirkte und beiden einige Elasticität gab, aber man verlor dadurch den oben erwähnten, von allen englischen Technikern ganz besonders hoch gehaltenen Vortheil der automatischen Einstellung des Signals auf „Halt", bei Schäden im Drahtzuge, und diese Doppelzüge kamen daher, als gefährlich, nur wenig in Anwendung.

Dagegen beschäftigten sich die Techniker mit Lösung der nicht leichten Aufgabe der Konstruktion eines hinreichend einfachen, praktischen Apparats, durch den, ohne die Manipulationsfähigkeit des Signals zu beeinträchtigen, die Wirkungen der Temperaturveränderungen unschädlich gemacht würden. Einigermassen annähernd wurde den Anforderungen 1840 von Bayley genug gethan, der den Hebel, mit dem das Signal bewegt wurde, mittels einer mit der Hand beweglichen Klinke, in ein Spornrad eingreifen liess, das lose auf der Drehachse des Hebels sass und über welches das Ende des Drahtzugs, in eine Kette verwandelt, hinlief. Bayley's Apparat.

An dieser Kette hing das Spanngewicht in einer Versenkung, in welcher es, je nach dem Temperaturwechsel, auf- und abstieg und dabei das Spornrad herum drehte. Sollte das Signal gewendet werden, so wurde der Hebel in das Spornrad eingeklinkt und dieses gedreht, wodurch der Drahtzug, nebst dem Signal, bewegt wurde.

Etwas später, jedoch immer noch in den vierziger Jahren, tauchten eine Reihe Konstruktionen von Perrot, Montegut, Roberts, Goubet, Bara, Rousseau, Anderson, Baranowsky, Stevens etc. [55]) auf, die sich auf englischen und französischen Bahnen mehr oder weniger verbreitet haben.

Sturrock's Apparat.

Als wahrhaft praktisch und empfehlenswerth haben sich indess nur fünf Vorrichtungen dieser Art gezeigt. Die älteste unter diesen scheint die schon 1842 auf der Great-Western Bahn angewendete, jetzt auch auf der französischen Nordbahn in hauptsächlichen Gebrauch befindliche Konstruktion von Sturrock [56]). Hier ist der Drahtzug in der Mitte getheilt und, vermöge eines offenen Klinkhakens, ein Spanngewicht eingeschaltet, das sich, je nach den Längenveränderungen des Zugs, hebt oder senkt und nur, mittels des Steuerhebels gehoben, dem Gegengewichte des Signals gestattet, dieses auf „Halt" zu stellen. Reisst der Draht, so lässt der Klinkhaken das Spanngewicht fallen und das Signal stellt sich von selbst auf „Halt". Die zweite dieser Vorrichtungen ist die von

Julien's Apparat.

Julien, zuerst auf der Paris-Lyoner Bahn um das Jahr 1852 in Anwendung gebracht [57]). Sie ist eine der bestkonstruirten von allen. Ein Gewicht, das in einem kleinen gusseisernen, im Boden versenkten Brunnen hängt, hält hier den Draht gespannt.

Dies Gewicht hängt an einer Kette mit engen Gliedern, die sich durch ein am Hebel angebrachtes, nach unten verengertes Auge zieht. Hebt man den Hebel, so klemmt sich die Kette in dieser Verengerung und das Signal kann mittels des Hebels gezogen werden.

---

[55]) *Perdonnet, Traité élémentaire etc. I. p. 606.* — *Goschler. Exploit. des Ch. d. fer. II. 111.*

[56]) Meine Reisenotizen, 1851. — *Perdonnet, Traité élémentaire etc. Vol. I. 606.* — *Goschler Traité pratique etc. Vol. II. 126.* — Signalbuch der *Chemins de fer du Nord.*

[57]) Signalbuch der Paris-Lyoner Bahn. — *Goschler Traité etc II. 122.*

Die dritte ist die Vorrichtung von Robert, jetzt am meisten in Gebrauch in England und von den grossen Fabrikanten von Signalvorrichtungen Saxby und Farmer in London und Anderson in Dublin, massenhaft fabricirt, spannt den Draht durch ein Gewicht, das an der Welle eines Rades zieht, auf welches die Kette, in die der Zugdraht endigt, aufgewickelt ist. Der Rand dieses Rades ist hier gezahnt und dreht sich unter einer Klinke des Steuerhebels hin, die durch eine Handbewegung, ähnlich der, mittels deren man die Klinke am Steuerhebel der Lokomotive auslöst, in die Zähne gedrückt wird, so dass man das Rad drehen und so das Signal stellen kann.

Robert's Apparat.

Saxby und Farmer, Ferringdon Road, London.

Anderson und Comp. Dublin.

Die vierte Vorrichtung, „Steven's Patent“[58]), ist sehr neuen Datums, kommt aber sehr schnell in ausgedehntesten Gebrauch, von den Fabrikanten Courtney-Stevens & Comp. zu London ebenfalls in grosser Menge hergestellt. Hier läuft die Zugdrahtkette über eine Rolle, die dicht unterm Griff des auf einer Seite gezahnten Steuerhebels angebracht ist und trägt ein leichtes über den Hebel geschobenes, innen ebenfalls gezahntes Gewicht. Steht der Hebel nach vorn geneigt, so greifen die Verzahnungen nicht in einander und, der Drahtzug kann sich nach Belieben ausdehnen und verkürzen. Ergreift man aber den Hebel, um das Signal umzusteuern, so fassen, durch das Zurücklegen, die Verzahnungen in einander und Drahtzug und Hebel sind fest mit einander verbunden. Am wissenschaftlichsten und einfachsten ist die fünfte Vorrichtung[59]) angeordnet, obwohl nicht für sehr lange Leitungen passend. Hier sind das Signalgewicht und das Spanngewicht an Kniehebeln angebracht, so dass das eine am Boden liegt, wenn das andere ziemlich hoch vom Boden absteht. In gleicher Stellung halten sie sich das Gleichgewicht, ist aber der Elevationswinkel des einen grösser als der des andern, so erhält letzteres das Uebergewicht und

Steven's Apparat.

Courtney Stephens u. Comp. London.

Apparat der Chemins de fer de l'Est.

[58]) Signalordnungen der London-, Chatham-Dover-, South-Eastern, Great North of England-Bahnen.

[59]) *Goschler „Traité etc.“ II. pag. 132.* — Signalbuch der *Chemins de fer de l'Est.*

das Signal bleibt in der Richtung stehen, in der man das Gewicht auf den Boden niedergedrückt hat. Ausdehnung und Zusammenziehung ändern hier nichts in der ganzen Anordnung, als dass sie die Winkelstellung der beiden Gewichte gegen einander variiren machen. Dieser Apparat ist in Frankreich vielfach, vor Allem auf den Ch. d. fer de l'Est in Gebrauch und von den Kommissaren der Regierung besonders empfohlen.

Verdrängung der Scheibensignalvorrichtungen durch Semaphoren in England.

Sehr bald machten sich in der Anschauung der englischen Techniker die Vorzüge geltend, welche der, ursprünglich nur auf der Loudon-Dover Bahn eingeführte, Flügeltelegraph (Semaphore) vor dem Scheibensignal besitzt und die hauptsächlich in grösserer Mannichfaltigkeit der Signale, deutlicherer Sichtlichkeit derselben und bequemerer Konstruktion und Manipulation bestehen, letztere treten besonders hervor, wenn es gilt, der Sichtlichkeit wegen, die Signale möglichst hoch zu stellen. Die Semaphoren begannen daher die Scheibensignale in dem Maasse zu verdrängen, dass schon 1856, $\frac{7}{10}$ aller optischen Signale in England Semaphoren waren.

Man gab denselben, die man meist sehr solid, fast ganz aus Eisen construirte, die Einrichtung, dass dieselbe Bewegung, welche den Flügel hob und senkte, auch die bunten Gläser, vor der am Maste der Semaphoren, zwischen Coulissen aus Winkeleisen aufgezogenen, soliden, hellbrennenden Lampe, mittels einfachen Gelenkes hin und herschob. Die Ertheilung der Tag- und Nachtsignale erforderte daher durchaus nur dieselbe Manipulation.

Koncentrirte Weichen- und Signal-Bewegungs-Mechanismen.

[60]) Der praktische Sinn der englischen Eisenbahnbetriebs-Techniker liess dieselben sehr bald den hohen Werth von Einrichtungen erkennen, durch welche die in so naher Beziehung zu einander stehenden Funktionen der Bedienung der Ausweichvorrichtungen und jener Signale, welche die Einfahrt in die Stationen, in Zweigbahnen und über Bahnkreuzungen regeln, in einer Person vereinigt werden könnten. James Brunlees,

---

[60]) **Original-Mittheilungen von Courtney Stephens, Anderson und Saxby & Farmer.**

in seiner meisterhaften Abhandlung: „*On Railway Accidents*" giebt diesem Grundsatze Ausdruck, indem er sagt: „*It is desirable, that junction Signals and Points should be worked by One man simultaneously and at junctions separate main and distance signals should be provided far each line.*"

Er führt an, dass in den sieben Jahren von 1854—1860, 540 Unfälle auf englischen Bahnen vorkamen, von denen 88, also . . . . . 17% den Signalen,
ferner 11% den Gleisen,
7% den Wagen und Lokomotiven,
59% der Verwaltung,
6% unerklärten Ursachen zuzuschreiben seien [61]).

In Folge solcher Erwägungen wurden an den meisten Orten neben den Hebel, welcher eine wichtige Ausweiche bewegte, derjenige gelegt, durch den das zugehörige Signal regiert wird und bald machte man nicht allein diese Manipulationen mechanisch von einander abhängig, sondern führte, mittels zuweilen sehr künstlicher Gestänge, oft eine grosse Anzahl Weichenhebel (10 — 15 an der Zahl), nebst zubehörigen Signalhebeln, an einen Ort zusammen. Man gab dem Ganzen, das auf frequenten Stationen *) oft einer Orgelklaviatur gleicht, auf das sinnreichste Einrichtungen, welche Irrthümer im richtigen Herausgreifen aus der Reihe Hebel unwahrscheinlich, aber es absolut unmöglich machten, ein Signal zu stellen, ehe die dazu gehörige Ausweichung ihre richtige Lage hatte.

---

[61]) *James Brunlees: On Railway accidents theis causes and means of prevention. Institution of Civil Engineers 1. April 1862.*

*) **Besonders viele Weichen sind in eine Hand zusammengezogen auf der Cambridge Station (Great-Eastern-Bahn), Blackfriars Station (Lond. Chatham-Dover) und der Herne-Hill-Station derselben Bahn und der Charing-Cross-Station.**

**Der Verf.**

Vorrichtungen, um irrthümliche Stellung koncentrirter Weichen und Signale unmöglich zu machen.

Unter den sinnreichen Vorrichtungen, die zu diesem Zwecke erdacht wurden, zeichnen die sich von Anderson [62]), Stevens [63]) und Saxby [64]) durch Einfachheit und Unfehlbarkeit aus. Sie sind im Wesentlichen alle auf folgende Ideen gegründet: Sei z. B. für eine Hauptstation von der vorhergehenden Station her ein Lokalzug angemeldet, der vor dem dritten Perron der Hauptstation halten soll, so hat der Weichensteller zunächst einen Hebel am Apparat, „Registerhebel" genannt, auf die darüber angebrachte Bezeichnung „III. Perron" zu stellen. Durch diese Bewegung des Registerhebels werden Riegel gelöst, welche nur diejenigen Weichenhebel beweglich machen, deren Stellung nöthig ist, um den Zug vor den Perron III. laufen zu lassen. Erst durch Stellung dieser Weichenhebel aber wird wiederum derjenige Riegel gelöst, der das Distanzsignal für diese Weichen festhält, so dass, wenn überhaupt die Grundnotiz korrekt und der Registerhebel richtig gestellt ist, ein Irrthum in der Stellung der Weichen oder der Signale nicht mehr vorkommen kann.

Den Wärtern dieser gesammelten Weichen- und Signal-Stellvorrichtungen gab man, nebst ihren Apparaten, Stellung auf erhöhten, thurmförmigen Podesten, von denen aus sie die Weichen und Signale, die sie zu bedienen haben, übersehen können und die jetzt fast jede grössere englische Station zeigt.

Diese Anordnungen erweisen sich in der Praxis als so entsprechend und die Sicherheit dergestalt erhöhend, dass im Jahre 1862 das *„Railway Departement of the board of trade"* an die Eisenbahn-Verwaltungen folgende Instruktionen erliess [65]): *„It is desirable, that the signal handles and*

---

[62]) Original-Mittheilung von Will. Anderson, Dublin.

[63]) *Engineer 1865. II. 245* — Original-Mittheilung von Stevens et Comp. London. — *Officiel Ill. Catalogue of the Exhibition 1862, Class. V. 1303.*

[64]) *Engineer 1861. I. 152* — Original-Mittheilung von Saxby und Farmer. London.

[65]) *Instructions of the Railway departement of the board of trade by Capt. Yolland, goverement Inspector.*

*the levers of swiches at Junctions and on Stations should be brought together on a properly situated stage; they should be so arranged, that a signal man shall be unable to lower a signal, until after he has set the points at the proper direction and that it shall not be possible to exhibit at the same moment any two signals that can lead to a collision.*"

So zweckmässig und, bei dem in Deutschland so sehr gegen England vorwiegenden Stationsdienste, vor allen Dingen auch sichernd, eine solche Sammlung oder Concentration der Weichen und Signale an einem Punkte auch auf vielen deutschen Stationen sein würde, so hat doch noch keine Anwendung des Princips in Deutschland stattgefunden, was wohl seinen Hauptgrund in der Abneigung des deutschen Geistes hat, Arbeiten, die leicht mit der Hand gethan werden können, durch mechanische Vorrichtungen thun zu lassen.

Selbstwirkende Distanz-Signale.

Es lag dagegen dem mechanisch-technischen Sinne des Engländers der Versuch nahe, dem ihm mit Recht so viel Vertrauen einflössenden Distanzsignale die Unsicherheit zu nehmen, die in dessen Bedienung durch Menschenhand liegt und es *„self acting"* zu machen, d. h. ihm dafür die Unsicherheit einzutauschen, die jeder mechanischen Vorrichtung immanent ist. Man suchte damit komplicirtere Zwecke, Andeutungen der Zeit, um die ein Zug voraus ist, Anmeldung auf den Stationen etc. zu verbinden.

Die Konstruktionen der meisten dieser selbstwirkenden Signale beruhen auf dem einfachen Principe, dass der Spurkranz der Maschinen einen Hebel bewegt, der das Signal, mittels des Drahtzugs, nach Bedürfniss vor- oder rückwärts vom Zuge, stellt.

Sir George Cayley's Vorschlag.

Sir George Cayley [66]) schlug schon 1841 vor, die Bahnen durchaus mit solchen selbstwirkenden Signalen zu besetzen, die jeder Zug hinter sich sämmtlich auf „Halt" stellt, so dass, auf die Distanz einer Scheibe von ihrem sie bewegenden Drücker hin, sich nie ein Zug einem andern nähern könne.

[66]) Allgemeine Bauzeitung 1841.

Charles Martin's hydraulischer Bewegungsapparat für Signale.

Charles Martins schlug, vielleicht nicht unpraktisch, vor, bei sehr grossen Distanzen des Signals von der Bewegungsstelle, den Draht durch eine Wassersäule zu ersetzen und Röhren die Bahn entlang zu legen, in denen, mittels Pumpenkolben, das Wasser hin- und hergeschoben und so die Signale bewegt würden. Jeder in eine Station fahrende Zug sollte hier „*self acting*" einen Pumpenkolben niederdrücken, der das Einfahrsignal hinter ihm auf „Halt" stellte. Erst der Druck von der nächsten Station sollte dies Signal kassiren [67].

Zeitdistanz-Signale. Zeitdistanz-Signale mit Katarakt-steuerung.

Sogenannte Zeit-Distanz-Signale waren meist auf das Princip des Katarakts gegründet. Die Maschine drückte mit dem Vorderende einen Drücker nieder, dieser hob einen Pumpenkolben und drehte das Signal. Der Pumpenkolben konnte, vermöge der Enge der verstellbaren Oeffnung, durch welche allein die Flüssigkeit wieder über ihn treten konnte, blos in einer gewissen Zeit wieder sinken, so dass die Stellung des Signals die Zeit andeutete, die seit dem Passiren des letzten Zugs verflossen war.

Die aus Mangel einer dem Frost widerstehenden, wohlfeilen Flüssigkeit aufgegebene, gute Idee, den Draht, bei sehr entfernten Distanz-Signalen, durch ein Fluidum zu ersetzen, dürfte durch Erfindung des Glycerins in ein neues kultivirbareres Stadium getreten sein.

John King's Signal.

Ein bemerkenswerthes Signal dieser Art war geraume Zeit, von John King aus Hoarne ausgeführt, auf der Station Kegworth der Midland-Bahn im Gange. Es deutete auf grossen, Nachts beleuchteten Zifferscheiben, die Minuten an, seitdem der letzte Zug passirte. Jeder Zug stellte die Zeiger auf 0 zurück.

Fenton, Atho, Spurr, Pearson, Ashcroft [68]) haben Signalvorrichtungen gleicher Tendenz angegeben, ohne, dass „*self*

[67]) *Engineer 1852. II. 360.*
[68]) *Engineer 1857. I. 92*
*do. 1858. I. 314.*
*do 1858. I. 278*
*do. 1857. I. 447.*

*acting signals*" in England wirklich ausgedehntere Anwendung gefunden hätten, so lebhaft man auch hie und da ihre Vorzüge rühmte und so werthvoll sie auch sich zuweilen, gut gepflegt, für den Betrieb gezeigt haben möchten.

Die zerstörenden Einwirkungen, denen ihre Theile durch die momentane Einwirkung der Lokomotiv- oder Wagenräder auf den Gleisdrücker ausgesetzt waren, liessen Beschädigungen daran so oft vorkommen, die störenden Einflüsse von Staub, Schnee, Eis, starr gewordener Schmiere etc. machten sich so häufig geltend, dass das Vertrauen zu ihnen eben so schnell sank, als es durch die allgemeine Ideenrichtung erweckt worden war.

Es mag hier noch einer Art von Signalen Erwähnung gethan werden, die, durch die Form der Thätigkeit des elektrischen Signals in England verdrängt, für Bahnen mit starkem Verkehre von praktischem Nutzen und schon mit Entwickelung eines solchen entstanden war [69]. Zugindikator.

Es bestand in einem grossen länglichen, sichtlich auf jeder Station aufgestellten Kasten, aus dem heraus, von oben nach unten hin, sich flügelartige Bretter klappen liessen, die mit den Buchstaben *L. M. P. E.* auf weissem Grunde schwarz und gross, bemalt waren. Nachts wurden die Bretter, durch eine davor gestellte Reverbere, stark beleuchtet. Diese Buchstaben bedeuteten:

*Luggage train,*
*Mixed train,*
*Post train,*
*Express train,*

und wurden, je nach der Natur des Zugs, den sie bezeichneten, während verschiedener Zeitdauer aus dem Kasten herausgeklappt gezeigt.

Das *L* wurde 20 Minuten lang ausgestellt,
„ *M* „ 15 „ „ „
„ *P* „ 10 „ „ „
„ *E* „ 5 „ „ „

[69]) Reisekollektaneen des Verfassers 1844—1863.

und sagte dann, dass ein Zug, der und der Art, noch nicht um jenes Zeitmaas voraus, die Station verlassen oder passirt habe. Erschien z. B. auf dem Brete der Buchstabe *L* dem Führer eines Expresszugs, so wusste dieser, dass er mit Vorsicht weiter zu fahren habe, da der Güterzug noch nicht um 20 Minuten Vorsprung vor ihm habe, während, umgekehrt, der Güterzugführer, der *E* oder *P* erblickte, ungestört seinen Weg verfolgen konnte.

Dies waren, einige sporadisch vorkommende, andere Signalformen abgerechnet, die ihre Existenz und Gestalt Versuchen, oder speciellen Zwecken verdankten, die einfachen Signalvorrichtungen, mit denen ausgerüstet das englische Eisenbahnwesen seinen Verkehr gestaltete und bewältigte, bis die bedeutsamen Kräfte des Elektromagnetismus in seine Dienste traten.

Das Distanz-Signal. Ausdruck des Princips des gesammten englischen Signalwesens.

Der Ausdruck des Grundprincips des englischen Signalwesens blieb auch dann stets die Form das Distanzsignals; welches stets verbietet und nur dem Berechtigten ausdrücklich den Durchgang gestattet.

Das durchgehende Signal. Ausdruck des Princips des deutschen Signalwesens.

Dieses Grundprincip ist durchaus verschieden vom deutschen durchgehenden Signale, das gleichsam als Botschaft dem kommenden Zuge vorausläuft und auf das nur die Hand-, Korb-Scheiben und Laternensignale des Personals die negativen oder positiven Bescheide sind.

Die erstere Form ist die berechtigte für Strecken grossen Verkehrs, wo das Kommen der unzähligen Züge der Normalzustand ist, der andere ist eben so gültig für sicherstes Betreiben mässig frequenter Strecken, wo das Kommen der Züge noch der ganzen Strecke anzumeldendes Ereigniss ist.

Je höher die Frequenz der englischen Bahnen stieg, um so mehr deckte der Ausdruck des Distanzsignals die Ideen der Erfordernisse und um so mehr genügte das Signal selbst der Praxis. Es war daher natürlich, dass, als das elektromagnetische Signal im Bereich des englischen Eisenbahnwesens erschien, man emsig bemüht war, seine Leistungen nach den Grundideen des Distanz-Signals zu gestalten.

Eine Schrift, die diesem Bemühen im geistvollsten Sinne gerecht wurde, machte daher unter dem englischen Eisenbahnpublikum gerechtes Aufsehen.

Bis zum Jahre 1844 hatten einige wenige englische Eisenbahnen, wie oben erwähnt, elektrische Telegraphen, aber keine hatte elektrische Signale.

Im Jahre 1842 erschien W. F. Cooke's Schrift: W. F. Cooke's Pamphlet

*„The Telegraphic Railway, or the single way recommended by safety, economy and efficiency under the safe guard of the electric telegraph."*

Dieses Pamphlet, geistvoll, kenntnissreich und überzeugend geschrieben, brachte bei der damals herrschenden, überaus grossen Eisenbahnbaulust unter Ingenieuren wie Aktionären grosse Bewegung hervor und die lebhaftesten Kontroversen wurden rege; die einen debattirten das Wissenschaftliche für und wider die Sache, die andern sahen schon die Bahnen, um die Hälfte des Geldes gebaut, doppelt rentiren.

So sehr man nun auch von mancher Seite die utopistische Ausdehnung der Cooke'schen in dieser Schrift kundgegebenen Ideen tadelte und anzweifelte, um so höhern und allgemeinen Beifall fand der Hauptgedanke, welcher seinem elektrischen Signalwesen zu Grunde gelegt war, mochte man auch die sonstigen Wunder nicht glauben, die er damit zu verrichten versprach.

Schon im darauf folgenden Jahre 1843 [70]) wurde ihm die Gelegenheit verschafft, diesen Gedanken praktischen Ausdruck durch Ausführung eines Signalapparats seines Systems auf der Norwich-Yarmouth-Bahn zu geben.

Sein Ideengang, auf das Princip des Distanzsignals begründet, ist, zur Basis aller andern englischen, elektrischen Eisenbahnsignaleinrichtungen geworden, folgender: Cooke's (Block) Absperrungs System.

---

[70]) *Telegraphic Railways: or the single way recommended by safety economy and efficiency under the safe guard of the Electric Telegraph. by W. F. Cooke. London 1842.*

„Jeder Punkt der ganzen Bahn ist ein gefährlicher, durch Distanzsignale zu deckender.

„Die ganze Bahn muss also in Strecken eingetheilt werden, und vom Ende einer jeden aus muss am Anfange derselben ein Distanzsignal gezogen werden können, durch das jedem Zuge erst der Eintritt auf die Strecke gewährt wird, wenn man sicher sein kann, dass dieselbe frei und fahrbar ist, gerade als ob jede betreffende Sektion der Bahn ein Bahnhof oder ein Einschnitt wäre.

„Da diese Strecken zu lang sind, als dass ein Signal mittels Drathzugs über dieselben hin gestellt werden könnte, so muss die Besorgung der Signale auf elektrischem Wege geschehen.

„Ans Ende jeder dieser Strecken oder Sektionen von 2 bis 2½ englische Meilen Länge, postire man einen Signalmann in einem Häuschen mit einer Wendesignalscheibe, oder einer Semaphore, davor.

„In jedem Häuschen sollen sich zwei Nadeltelegraphen befinden, von denen der zur rechten Hand stets mit dem des nächsten Sektionshäuschens links verbunden ist.

„Dieser Nadeltelegraph kann nur zwei Zeichen geben: „Strecke frei“ *(line clear)* und „Strecke besetzt“ *(line blocked)*. Schlägt die Nadel links, so heisst es „Strecke frei“ rechts „Strecke besetzt“, letzteres bedeutet, in der Richtung, in der Züge herkommen müssen, gegeben „Zug auf der Linie“.

„Alle Semaphoren auf den Strecken stehen stets auf „Halt“.

Will nun ein Zug von einer Station auf die erste Strecke, nachdem dieselbe ihr Haltsignal herabgelassen hat, übertreten, so meldet der Wärter *A* dieser ersten Strecke zunächst dem der zweiten Strecke: *„line blocked“*, was, in der Zugrichtung kommend, „Zug auf Linie“ heisst



Ist die Strecke frei, so meldet dieser zurück „*line clear*“, worauf der Wärter des ersten Haltsignals dasselbe sinken und den Zug auf die erste Strecke treten lässt. Nun giebt der Wärter bei *B* zurück „*line blocked*“ und das erste Haltsignal wird wieder aufgezogen, so dass sich der Zug stets gesichert zwischen zwei Haltsignalen befindet, ohne jemals das vor ihm stehende erreichen zu können

Es ist evident, dass das Ganze so wirkt, als sei die Semaphore bei *B* ein Distanz-Signal, das von *A* aus gezogen wird.

Diese höchst sinnreiche Einrichtung, von der es fraglich sein dürfte, ob sie nicht vielleicht, sorgsam ausgeführt, die am meisten sichernde von Allen, die es giebt, ist, nannte Cooke das „Blocksystem“ Absperrsystem.

**Cooke's Block-System, zuerst 1843 auf der Eastern Counties-Bahn ausgeführt.**

Cooke's Idee wurde, wie erwähnt, im J. 1843 auf der Eastern-Counties-Eisenbahn, zwischen Yarmouth und Norwich im Grossen ausgeführt [71]). Diese Strecke enthält 8 Stationen und in eben so viele Sektionen von 2 — 3 englischen Meilen Länge, theilte sie Cooke. Ein gewisser Optimismus bestimmte ihn, eben so viele Drähte zu ziehen, als Stationen vorhanden waren und jede Station mit einer gleichen Anzahl Nadeln zu versehen, so dass man auf jeder den Lauf des Zugs verfolgen konnte. Die Schwierigkeiten und die Kosten der Unterhaltung dieser komplicirten Ausführung des einfachsten Systems waren demselben auf eine Zeit lang verderblich. Das Gerücht hiervon verbreitete sich und liess die meisten Bahnverwaltungen einen einfachen Nadelsprechapparat und blosse Verständigung von Station zu Station wählen. Auch an langen Tunnels und Einschnitten wurden diese simpeln Sprechapparate aufgestellt, welche eigentlich nur „Zug ein“, „Zug aus“ melden sollten. Folgten sich aber Züge rasch, so gerieth die Mittheilung in Verwirrung, welche meist durch die Korrespondenz, die sich dann zwischen den Signalleuten entspann, nicht gelöst wurde. Es kam vor, dass der konfuse Signalmann

**Der einfache Nadeltelegraph auf englischen Bahnen.**

[71]) *Preece on Railway Telegraph, pag. 8.*

dann zwei Züge und mehr in den Tunnel liess und Gefahr und Unfälle folgten.

Erst das entsetzliche Unglück im Clayton-Tunnel auf der London-Chatham- und Dover-Linie bewirkte, dass das System vielfach näher geprüft und hie und da beseitigt wurde.

Meinungen für und gegen die Nützlichkeit des elektrischen Telegraphen in England.

In Verfolg dieses Unfalls und einiger weniger verhängnissvollen, aber in rascher Folge durch Irrthümer und Mängel der elektrischen Signale herbeigeführten Vorkommnisse, erhob sich unter den englischen Eisenbahntechnikern ein lebhafter Meinungsaustausch [72]) darüber: ob überhaupt der elektrische Telegraph, mit allen seinen Schwächen der Beeinflussung durch atmosphärische Elektricität, Missverständnissen und Störungen der zarten Apparate durch Missbehandlung, nicht ebenso oft Quelle von Unfällen, als ein Schutz gegen solche gewesen sei. Die Ueberzeugung von ersterem wurde bei einigen Eisenbahn-Gesellschaften so stark, dass sie den schon beschafften Telegraphenapparat wieder beseitigten.

Umsonst wies man von einer Seite nach, dass von vielen vorgekommenen Unfällen, deren Ursprung man genau kannte, ein starker Procentsatz durch das Nichtvorhandensein des elektrischen Telegraphen verursacht worden sei, umsonst hob man hervor, wie evident der Telegraph die Geschäfte beschleunige, die Ordnung des Dienstes, die Regelmässigkeit im Laufe der Züge erhöhe und somit die Hauptelemente der Sicherheit fördere, dass endlich überall, wo sich seine Dienste ungenügend gezeigt hätten, dies in vermeidbaren Ursachen beruht habe. Man sammelte von anderer Seite Gegenbeispiele und Gründe, führte die schrecklichen Unfälle auf der Shewsbury- und Herford-, der South-Wales-Bahn, auf der Trevisham-Station, die nachweislich durch Missverständnisse im Telegraphiren entstanden waren, als Beweise an [73]), so dass der Streit, hin und her schwankend,

---

[72]) *Brunlees: „On Railway Accidents". Transactions of the Inst. of Civil Eng. 1 April 1863. Captain Galton. „On Railway Accidents" (ibid.)*

[73]) *Engineer 1864. II. 236.*

damals kein formelles Ende erreichen konnte und es in der That bis diesen Augenblick kaum erreicht hat.

Brunlees, der sich auf das Umfassendste mit Erörterung der einschlagenden Verhältnisse beschäftigt hat, konnte daher in seiner Schrift „*On Railway Accidents*“ noch 1863 sagen:

Brunlees über den elektrischen Telegraphen für Eisenbahnzwecke.

„*But it must not be inferred, that because Telegraphs are sanctioned and generally used, the Author advocates the general and indiscriminate application of the electric Telegraph, as a primary power in working of railways. On the contrary he does not hesitate to affirm, that the greatest caution should be exercised in its introduction. It should never be employed, until its use is imperatively demanded; for the most perfect telegraph is liable to accident and interruption. It is at his best, like many mechanical arrangements, an uncertain agent. Its defects and probabilities of failure have apparently been reduced to a minimum, but still implicit reliance can not always be placed upon its efficiency.*“

Mark Huish, über den elektrischen Telegraphen.

Von besonderem Gewichte war bei dieser Kontroverse die Ansicht des erfahrensten aller Eisenbahnbetriebs-Techniker, des Kapitän Mark Huish, General Manager der grössten Eisenbahn der Welt (der London- und North-Western), damals schon eine grosse Autorität und ein Hauptbeförderer der Anwendung des elektrischen Telegraphen. Er stellte sich, den Enthusiasten für die Anordnung des ganzen Eisenbahnbetriebs auf Basis des elektrischen Telegraphen, Cooke und Genossen gegenüber, fast auf die Seite der negirenden Partei und liess sich, noch 1863, in der Debatte der „*Institution of civil Engineers*“ zu London nach dem Vortrage von der mehrerwähnten Arbeit Brunlees' wie folgt, vernehmen:

[74]) „*Therefore, though I have worked railways for many years to a great extend by the aid of the Telegraph, I thoroughly concurr with the remarks made by Mr. Brunlees and*

[74]) *Minutes of proceedings of the Inst. of Civil Engineers. April 1863.*

*in the course of the discussion, that the electric Telegraph is a dangerous instrument to trust as a primary agent in the working of railways. As an auxiliary, telegraph train signalling is invaluable and circumstances are continually arising, which temporarily call it into action as the primary or indeed sole agent.*"

„*I remember one occasion, while on the London and North-Western railway, that there were fifty hours consecutive dense fog; and during the whole of that time the enormous traffic of that railway was carried on exclusively through the agency of the telegraph.*"

Der „Train staff". Der „Zugstab."

Am Schlusse äusserte er sich dahin, dass blos der Betrieb nicht zu frequenter Bahnen vollständig sicher gegen Kollisionen zu machen sei und dies wieder einzig und allein durch die Einrichtung, die man „*train staff*" nenne. Diese sei allerdings im Stande zu bewirken: „*that the single line might be rendered safer for competing companies to work over than a double line. I should like to see it more extensively used. The „train staff" can scarcely go wrong, whereas in the manipulation of the telegraph one mistake might be fatal.*"

Vorzüge des „Train staff-" Systems.

Obgleich nun dieses „Staff-System" [75]), nach welchem mehre englische und amerikanische, eingleisige und zweigleisige Bahnen betrieben sind, nicht eigentlich ein Signalsystem ist, so ist es doch in der That so vollkommen in seiner Wirkuug, so bequem in der Anwendung, so einfach in der Idee und dabei so wenig in Deutschland bekannt, könnte so vielen deutschen Bahnen minderer Frequenz so wohl fast alle Signale ersparen, dass eine Notiz darüber hier Platz finden mag.

Ausführung des (train staff) „Zugstab-Systems".

Der „*train staff*", was man durch „Zugstab" übersetzen kann, ist in der That ein Stab, oder sonstiger Gegenstand ähnlicher Gestalt, und bequemer Grösse.

Um das System durchzuführen, wird die Bahn in Abschnitte getheilt, jeder an jedem Ende von einer Station be-

---

75) *Preece, On Railway Telegraphs, p. 23.*

grenzt, an der alle Züge anhalten. Princip ist, dass auf jedem solchen Abschnitte sich absolut nur ein Zug auf einmal befinden dürfe, wenn die Bahn eingleisig, ein Zug hin und ein Zug her, wenn sie doppelgleisig ist.

Das Mittel zur strikten Durchführung dieses Princips ist der „Zugstab". Auf jeder der erwähnten Abtheilungen existirt nämlich nur ein einziger solcher Stab, abweichend in Form und Farbe von denen auf allen andern Abtheilungen. Dieser Stab wird auf der Station, wo ein Zug oder eine Maschine auf eine Abtheilung eintritt, dem Lokomotivführer behändigt, der ihn, auf der Endstation der Abtheilung angelangt, dem Stationsvorstande übergiebt, von dem ihn der in der andern Richtung fahrende Führer empfängt. Ohne, oder mit einem falschen „Zugstabe" darf sich, bei schwerer Strafe, kein Lokomotivführer auf einer Abtheilung blicken lassen.

Da nun jede Abtheilung nur einen solchen Stab besitzt, so ist es evident, dass diese Einrichtung das Vorhandensein zweier Züge auf ein und derselben absolut unmöglich machte.

Auf einigen Bahnen besteht der „Zugstab" aus einem Stocke mit sehr sichtlicher, kleiner Signalscheibe oben daran, welche dann die der Abtheilung zugehörige Form zeigt. Das Ganze wird auf einer bestimmten Stelle am Tender aufgesteckt, so dass jeder Wächter das Vorhandensein des richtigen Stabes kontrolliren kann.

Die Einrichtung ist offenbar sehr schätzbar, zunächst für Bahnen mit einem Gleise und dann für alle, die mässigen Verkehr mit mässigen Geschwindigkeiten zu besorgen haben, wie sehr viele deutsche.

In Amerika, dem Lande gesunder Praxis, ist die grösste Anzahl eingleisiger Bahnen mit diesem Systeme so vortheilhaft betrieben, dass Unfälle durch Zusammenstösse auf denselben fast unbekannt sind [76]).

---

[76]) *Prescott, History, Theory and Practice of the El. Telegraph. Boston 1860. Engineer 1863. Vol. I.*

Trotz mannichfaltiger Widerstände und Bedenken gegen die Benutzung der elektrischen Eisenbahnsignale, waren doch im Jahre 1845, an 250 Meilen Bahn damit versehen und zwar participirte hieran die South-Western-Bahn mit 22 Meilen, die South-Eastern mit 52, die Great-Western mit 88, die Yarmouth-Norwich mit 20, die Dover-Tunbridge mit 15 Meilen und in der Ausführung begriffen waren die elektrischen Signale der Manchester-Leeds, Edinburg-Glasgow, Kingstown-Dalkey-Bahnen etc.

Verbreitung des elektrischen Telegraphen auf englischen Bahnen.

Die „Electric Telegraph Company" entsteht 1846.

Nachdem im Jahre 1846 die Electric-Telegraph-Company entstanden war, und 15 Bahnlinien auf circa 500 Meilen Strecke sich mit elektrischen Signalen versehen hatten, machte der „*Board of trade*" dem praktischen Theile der Streitfrage über Anwendung oder Nichtanwendung des elektrischen Telegraphen dadurch ein Ende, dass er befahl: „jede Bahn, auf der mehr als eine Maschine auf einmal im Dienste sei, solle damit versehen werden [77]).

Anordnung des „Board of trade" für Einführung des elektr. Telegraphen

Mit der Ausbildung des Signalwesens überhaupt, die mit Einführung der Elektricität in dasselbe verknüpft war, belebten sich ferner die Diskussionen über zwei weitere wichtige Principfragen. Nämlich:

Principien streit über bejahende und verneinende, positive und negative Signale.

1) Sollen die Signale affirmativ, d. h. so eingerichtet sein, dass sie der Führer des Zugs sämmtlich sieht (positive Signale); oder sollen die Distanz- und Gefahr-Signale, welche die Stationen und Bahn-Sektionen absperren, vor dem Herannahen des Zugs entfernt werden, so dass die Abwesenheit jedes Signals ihm „Ordnung", „freie Fahrt" anzeigt (negative Signale)?
2) Soll die Distanz, die zwischen zwei aufeinander folgenden Zügen liegen muss, nach Raum oder Zeit bemessen werden?

Thomas Wrigley, Vorkämpfer für affirmative Signale.

Die öffentliche Stimme, Mr. Thomas Wrigley an der Spitze, dem die Times ihre Spalten öffnete, erhob sich sehr lebhaft für die Affirmativ-Signale, die dem Laien so plausibel scheinen

[77]) *Preece, „On Railway Signals", p. 23.*

müssen und vielen Technikern ebenfalls so schienen, so dass sie in der Presse und im Dienst ihre Meinungen kräftig dafür aussprachen.

Sie verlangten, dass jedes Haltsignal, das nach dem „Block-System" bei den meisten englischen Bahnen am Anfange jeder Strecke, in jedem Einschnitte, vor jeder Station steht, auch wenn die Strecke frei und fahrbar wäre, so lange stehen bleiben solle, bis der Führer es gesehen habe, sodann aber vor seinen Augen in das Signal zur freien Fahrt verwandelt werde.

Die praktischen Eisenbahn-Techniker erklärten, dass das System in der Theorie zwar ein ideales sei, mit ihm aber in der Praxis kein Betrieb geführt werden könne, denn es gehöre eine nicht zu verlangende und nicht zu erwartende Aufmerksamkeit der Signalmänner dazu, dass sie im Augenblicke, wo der Zug sichtbar wird, das Signal gerade senken sollten. Der Störungen durch das Halten der Züge vor den stehen gebliebenen Signalen würde daher Unzahl sein, oder die Führer würden sich, was noch weit schlimmer wäre, daran gewöhnen, Distanz- und Gefahrsignale, wie jenen Wolf in der Fabel, nicht mehr zu beachten und an ihnen vorüberzufahren.

Mr. Wrigley fiel ziemlich beleidigend gegen „Routinewesen und Schlendrian der Eisenbahnleitungen" aus, die „allein daran Schuld seien, wenn wahrhaft die Sicherheit fördernde Einrichtungen nicht zur Ausführung gelangten" und die Sache war nahe daran, im Parlament zur Sprache zu kommen, als auch der Techniker der Regierung, der Kapitän Yolland, sich auf Seite der Praktiker stellte, indem er, in einem berühmt gewordenen Berichte über einen grossen Unfall bei Egham auf der South-Western Bahn, an den „*Board of trade*" sagte [78]: Kapitän Yolland.

„*I contend that danger signales should never be exhibited to a driver, unless there is actual danger, not even*

[78]) *Reports of the Inspecting Officers of the Railway Department on certain Accidents which have occurred upon Railways during the year 1861, p. 93. London.*

*ad junctions. For although the normal position of signals at junctions should be at „danger", they should not be exhibited to the driver of a train but taken off by the signalman when the train is due and ascertained to be closely approaching.*"

Der im Allgemeinen gesunde Sinn, der in den maassgebenden Kreisen herrschte, hat dieselben dem Andrängen von Aussen mit Recht widerstehen lassen und, mit sehr wenigen Ausnahmen, sind die Signale der englischen Bahnen keine affirmativen. Nichtsdestoweniger ist die Differenz der Meinungen deshalb noch nicht als ausgeglichen anzusehen, taucht vielmehr bei fast jeder Gelegenheit wieder auf.

Ebensowenig, oder noch weniger, zum Austrag sind die Ideen über den zweiten Punkt gekommen, der in den ersten fünfziger Jahren die englischen Eisenbahntechniker in zwei feindliche Lager theilte.

**Das Raum-Distanzsystem (space distance system).**

Die eine Hälfte von ihnen, W. F. Cooke an der Spitze, verlangte kategorisch die Bahnen nach dem Raum-Distanz-Princip *(space system)* betrieben zu sehen, die andere, unter Führung der Techniker der sehr frequenten Bahnen, forderte das Zeit-Distanzprincip *(time system)*. Von diesen Systemen schreibt das erstere vor: „Zwischen zwei aufeinander folgenden Zügen muss sich jederzeit ein Raum befinden, der im Minimum eine voraus bestimmte Grösse haben soll.

**Das Zeit Distanzsystem (time distance system).**

Dieser Anordnung Genüge zu leisten, war das Cooke'sche Absperr- (Block-) System vollkommen geeignet [79]).

Das andere Princip schreibt vor: „Zwischen zwei aufeinander folgenden Zügen soll jederzeit ein gewisses Minimum von Zeit liegen." Beide Systeme zeigten in der Ausführung grosse Schwierigkeiten. Die Techniker der sehr frequenten Bahnen erklärten, ausser Stande zu sein, ihren Betrieb nach

---

[79]) *Discussions on the Papers: Bruntees, „on Railway Accidents"; Galton, „on Railway Accidents"; Preece, „on Railway Telegraphs"; 1, 8, 14, 20, 27 Jan. 1863, at the Institution of Civil Engineers. London*

dem „Raumsystem“ leiten zu können, da das häufige Anhalten vor den Sperrsignalen Unregelmässigkeiten im Betriebe und damit auch weit grössere Unsicherheit herbeiführen müsse, als die Unvollkommenheit irgend eines Signalsystems. Ausserdem wären Stopfungen von Zügen auf offener Bahn unausbleiblich.

Die Gegner des „Zeitsystems“ hoben die Unmöglichkeit der Regulirung der Zeitdistanz auf offener Strecke hervor und machten auf das Ungeeignete aufmerksam, dass das System die Geschwindigkeiten der Züge verschiedenster Gattung von einander abhängig mache und Kollisionen doch auch nicht absolut zu verhindern im Stande sei.

Nichtsdestoweniger schlossen sich die technischen Regierungs-Inspektoren denen an, die sich für das System erklärten, weil sie es trotz seiner anerkannten Mängel, für strikter durchführbar hielten, als das „Zeitsystem“ und empfahlen es demnach.

**Das Zeit- und Raumsystem und die Praxis des grossen Verkehrs.**

Die Praxis durchbrach die streitenden Mächte mit dem Phalanx ihrer Nothwendigkeiten und gegebenen Thatsachen. Die North-Western-, die Great-North- und andere frequente Bahnen, die das Absperr- (Block-) System nach Raum durchgeführt hatten, wurden durch den, allen Widerstand der Systeme und Vorschriften zu Boden schlagenden Drang der Geschäfte, als sich der Verkehr auf über 200 Züge täglich erhob, gezwungen, dasselbe aufzugeben und zwei und mehrere Züge auf ein und dieselbe Absperrstrecke zuzulassen. Das Absperrsignal sank daher aus seinem verbietenden Charakter in einen warnenden herab und seine Bedeutung verwandelte sich, ausser auf den Strecken, die Tunnels enthielten und wo der kategorische Imperativ des Signals strikt beibehalten wurde, aus „Halt“ in „Achtung! Zug voraus“. Wo wirklich „Halt“ nothwendig wurde, war es durch Handsignale anzudeuten.

**Bahnen mit übermässigem Verkehr.**

Dieses Durchbrechen des so wohl und glücklich durchgeführten Kanons der Bedeutung der Signale auf englischen Bahnen, eine Folge des Uebermaasses des Verkehrs, schien den Regierungs-Inspektoren nicht darauf hinzudeuten, dass das Signalsystem dem Bedürfnisse nicht entspreche, sondern

sie folgerten, nicht ohne Berechtigung, dass eine Linie für die dies Signalsystem nicht mehr anwendbar sei, unnatürlich mit Verkehr überladen und die Aussonderung eines Theils des Verkehrs, des langsamsten oder des schnellsten, der Produkten- oder der Expresszüge, auf ein anzulegendes, drittes Gleis nothwendig sei [80]).

Bis jetzt haben die Gesellschaften diesem Andrängen widerstanden, obwohl sich in neuester Zeit hie und da die Tendenz zeigt, die Hauptorte für den Expressverkehr durch direkte Gleise zu verbinden, da das Umherschwirren der Pfeile der Expresszüge zwischen den übrigen Verkehrsmassen nachgerade etwas höchst Beängstigendes und Hinderliches zu erhalten anfängt.

Die Regierungs-Kommissare hatten um so mehr Recht jedes Stören des Kanons der Signale zu bedauern, als er, Dank sei es der praktischen Intelligenz der englischen Eisenbahntechniker, und der durch die vielen Fusionen den grossen Eisenbahnlinien gegebenen Nothwendigkeit den Kleinen ihre Formen aufzudrücken, für ganz England, Schottland und Irland, mit kaum zu nennenden Ausnahmen, derselbe geworden ist, mögen auch die Systeme der auf den Bahnen verwandten elektrischen Telegraphen noch so verschieden sein.

Allenthalben bedeutet der volle Anblick der Wendescheibe, der horizontal ausgestreckte Arm der Semaphore, rothes Licht bei Nacht „Halt", überall (wo das Signal existirt), der gesenkte Arm, das grüne Licht „Vorsicht". Der hängende Arm, die scharfe Kante der Scheibe, das weisse Licht „Sicherheit", jeder ruhig ausgestreckte Gegenstand in der Hand des Wärters: „Sicherheit", jeder bewegte: „Langsam", jeder geschwungene „Halt". Eine nicht genug zu schätzende Uebereinstimmung!!

Morse's Apparat auf englischen Eisenbahnen sehr wenig verwendet.

Fast nur als Kuriosum möchte hier die Thatsache Erwähnung finden, dass der praktischste aller Telegraphenapparate,

[80]) *Reports of the Inspecting Officers of the Railway Departement etc. 1861*

der Morse'sche, beim Eisenbahnwesen in England so gut wie noch gar keine Verwendung gefunden hat.

Die Besorgniss vor der Schwierigkeit der Behandlung desselben kann in einem Lande nicht Ursache hiervon sein, wo man täglich Hunderte von Knaben und Mädchen vor den subtileren, flüchtig sprechenden Nadeltelegraphen sitzen sieht, deren Manipulation ohne Vergleich schwieriger als die des Morse'schen Apparates ist.

Sollte hier die Polarität der sich abstossenden Nationalitäten eine Rolle spielen?

Das französische Distanzsignal.

Das englische Distanzsignal, in seiner ursprünglichen Gestalt als Wendescheibe, erscheint auch mit dem Auftreten des Eisenbahnwesens in Frankreich, dahin von England aus übergeführt, als Typus der Signalformen auf französischen Bahnen. Es hat seine primitive Form hier weit strenger konservirt als in seinem Mutterlande selbst, wo es, wie wir oben sahen, fast ganz durch die Semaphoren verdrängt worden ist.

Frankreich ist das Land, wo man am allerwenigsten mit Signalen experimentirt hat, welche Erscheinung mit der Bebutsamkeit zusammenhängt, die in diesem grossen Reiche bei Leitung der verhältnissmässig späten Entwickelung seines Eisenbahnnetzes gewaltet hat. Daher kommt es, dass die Vertrautheit mit dem herrschenden Signalsysteme dem Gesammtpersonal der französischen Bahnen so in Fleisch und Blut übergegangen ist, dass, obgleich man seine Mängel zugeben muss, eine Aenderung desselben nur nachtheilig sein könnte.

Französische Hornsignale.

Wie in England wurde auch in Frankreich, in richtiger Würdigung der einschlagenden praktischen Verhältnisse, davon abgesehen, den Zügen anmeldende, optische Signale, von Hand zu Hand der Wärter, vorauszusenden.

Versuche, mit Horntönen etwas ähnliches herzustellen, scheiterten an der grossen Entfernung der Wärter und man begnügte sich daher, ebenfalls wie in England, die gefährlichen Stellen durch Distanzsignale zu decken.

Bedeutung der Signale (aus England nach Frankreich hinüber genommen.)

Man nahm die Bedeutung der Zeichen mit herüber, welche in England herrschten, und liess das Erscheinen der vollen Scheiben für „Gefahr“ und „Halt“, die Abwesenheit derselben für „Ordnung“, „freie Fahrt“ gelten, bestimmte, dass das Gesammtsignalwesen der Bahnen stets in der Verfassung sein müsse, als ob ein Zug nahe und daher die Scheiben sämmtlich stets auf „Gefahr“ zu stehen hätten. Das weisse Licht wurde für das Signal „Ordnung“, das grüne für „Vorsicht“, „langsam“, das rothe für „Gefahr“, „Halt“ ganz durchgehend und allgemein adoptirt [81]).

Die Wendescheibe, als Eisenbahn-Signalmittel, hat eigentlich keine Geschichte in Frankreich, obwohl es nicht anders sein konnte, als dass, in den Händen eines Volks wie das französische, der Apparat Modifikationen und Verbesserungen erfahren musste.

Die Aufmerksamkeit der französischen Techniker richtete sich zunächst auf die Störungen, welche durch die ungleichförmige Ausdehnung der Drähte entstehen und ausser den oben beschriebenen von Julien und Robert, die sich als die praktischsten bewährten, kamen eine Menge Vorrichtungen in mehr oder weniger ausgedehnten Gebrauch [82]), deren Urheber wir schon pag. 54 nannten. (Perret auf der Paris-Lyoner Bahn, Rousseau auf der Ost- und Westbahn etc.) Ferner dürfte die durchaus nothwendige Trennung der Lampe vom drehbaren Theile des Signals, die Montégut [83]) schon 1845 auf der Paris-Versailler Bahn anwandte, einen Erfindung sein, deren Priorität den Franzosen zu vindiciren ist. Die Lampe wurde, nach Montégut's Konstruktion, zwischen festen Koulissen aufgezogen und liess ihr weisses Licht die Bahn entlang scheinen, wenn die Scheibe auf „Ordnung“ stand; während ein rothes in der Scheibe selbst enthaltenes Glas

Montégut trennt die Lampe vom drehbaren Theile des Scheibensignals.

[81]) *Ecole Imperiale des Ponts et Chaussées. Conferences sur la télégraphie electrique. Session 1864—1865. Paris. Fol. p. 39.*

[82]) *Perdonnet Traité élémentaire. I. 600 f.*

[83]) *Perdonnet Traité pp I. p. 598.*

die Lampe deckte, wenn die erstere auf „Gefahr", „Halt" gestellt wurde.

Nur auf diese Weise wurde die Lampe den Erschütterungen entzogen, die sie beim Wenden der Scheiben oft verlöschen oder ihre Gläser zerbrechen liess.

Bei sehr langen Drahtzügen, die so situirt sind, dass der bedienende Wärter seine Scheibe nicht sehen kann, wendete man in Frankreich sogenannte Repetitionsscheiben an, die auf halbem Wege stehen und die Bewegungen der Hauptscheibe mitmachen, so dass der Wärter, diese sehend, auf die Bewegungen jener schliessen darf. Repetitionssignale.

Weitaus die bedeutsamste in Frankreich entsprossene Verbesserung an entfernt stehenden Distanzsignalen ist die 1859, zuerst auf der Paris-Lyoner Bahn angewandte, automatische Verbindung von elektrischen Weckern mit denselben. Auf Befehl des Ministers der öffentlichen Arbeiten sind sie seitdem auf fast allen Linien an jedem Distanz-Signale angebracht worden, das vom Bediener nicht gesehen werden kann [84]). Elektrische Wecker an den Distanzsignalen.

Durch die Drehung der Scheibe auf „Halt" wie sie gewöhnlich stehen soll, bringt ein am Drehschaft der Scheibe angeschraubter Kommutator eine, im Lokale des Wärters befindliche Batterie, mit einem ebenfalls daselbst stehenden Vibrirwecker in Kontakt, so dass derselbe zu schrillen anfängt und so lange, also fast immer, fortschrillt, als die Scheibe auf „Halt" steht.

Schweigt der Wecker, ohne dass der Wärter die Scheibe auf „freie Fahrt" gewendet hat, so deutet dies irgend welche Unregelmässigkeit an.

Man hatte bemerkt, dass das Aufhören des Geräusches die Aufmerksamkeit der Wärter weit sicherer errege, als das plötzliche Ertönen des Weckers und daher diese Form gewählt.

Von praktischer Bedeutung war auch die Verbindung des Distanzsignals mit dem Knallsignale, die zuerst in Frankreich Distanzsignale in Verbindung mit Knallsignalen.

[84]) *Conférences de l'Ecole Imperiale p. 37.*

und zwar in ausgedehntester Weise auf den *Chemins de fer du Nord* stattfand und auf die man, mit Recht, um so höheren Werth legte, als die glückliche Kombination zweier so kräftiger Sicherungsvorkehrungen mit so einfachen mechanischen Mitteln erreicht wurde. Der Schaft des Distanzsignals trug unten einen gabelförmigen Hebel, in dessen Armen zwei Petarden so eingeklemmt wurden, dass, wenn das Signal auf „Halt" stand, die Petarden sich gerade über den Schienen befanden [85]).

Die Wirksamkeit der Petarden für die Sicherheit des Betriebs wurde in Frankreich so hoch angeschlagen, dass ein kaiserliches Dekret vom 15. März 1856 deren allgemeine Anwendung kategorisch anordnete [86]).

Erste Marksignale in der Nähe gefährlicher Stellen.

Von weit weniger Werth ist die von derselben Bahn ausgegangene Hinzufügung eines unbeweglichen Zeichens, in Pfahl und Kreuz bestehend, zum Distanzsignal. Es ist 800 bis 1000 Mètres vor besonders vorsichtig zu befahrenden Stellen angebracht und von ihm ab hat der Führer, ehe er an das Distanzsignal kommt, die Geschwindigkeit zu mässigen [87]).

Weichensignale in Frankreich.

Nur an solchen Stellen, worunter besonders Bahnkreuzungen und Abzweigungen, Einfahrten in Bahnhöfe etc. zu verstehen sind, hat man in Frankreich Signale angebracht, welche die Richtung, in der die Weichen geöffnet sind, andeuten [88]).

Sie bestehen in einer Art, vom Mechanismus der Weichen selbst in Bewegung gesetzter, kleiner Semaphoren, die den Arm in der Richtung heben, in der die Fahrt erfolgen kann. Nachts zeigen sie für geraden Strang weisses, für die Abzweigung grünes Licht. Bei denen der *Chemins de fer de l'Est*, den

[85]) *Ordre de service des Chemins du fer de Nord. No. 1707 de l'Exploitation, 402 des travaux.*

[86]) *Rapport de la Commission d'Enquête etc. p. 185. Annexe VIII.*

[87]) *Ch. d. f. du Nord, Ordre de service No. 1416. — Flâchat, les Chemins de fer en 1863 et 1864 p. 115.*

[88]) *Ch d. f. du Nord. Circulaire 184. April 1862.*

jedenfalls am zweckmässigsten konstruirten, ist das Treutler'sche Princip der Nachtsignale *) in Anwendung gebracht. Die Arme der beiden Semaphoren sind hier mit Spiegelstückchen besetzt, so dass sie, bei Nacht von einer Lampe beleuchtet, deutlich glänzend aus dem Dunkel hervortreten.

Nur eine einzige Bahn in Frankreich, die Paris-Lyon-Mediterranée, hat sich 1858 entschlossen, die Wendescheiben mit Semaphoren zu vertauschen und ist damit ausgerüstet; ihre Zeichen und Konstruktionen sind im Wesentlichen den englischen gleich. So übereinstimmend auch für ein deutsches Auge die französischen Handsignale der Bahnwächter, die Signale am Zuge und vom Zuge aus, erscheinen mögen, so bedauert die mit Erörterung der Sicherheitsverhältnisse auf Eisenbahnen im Jahre 1858 beschäftigte Kommission, [89]) in ihrem Rapporte an den Minister der öffentlichen Arbeiten, die immer noch bestehenden Ungleichheiten in der Signalisirung dieser Art und sagt sehr richtig:

Die Kommission d Enquête etc. uber Einheitlichkeit der Signale.

*„Il est regrettable en effet que les compagnies n' adoptend pas, pour tout ce qui concerne la securité publique, une espèce de langue universelle, des signes identiques parlant aux yeux de tous et qui, rapidement compris et appris mêmes par des personnes etrangères aux chemins de fer, pourraient prevenir de nombreux accidents, surtout aux passages au niveau et aux stations etc. et comme il n'y a aucun inconvenient, la commission emet le voeu, que l'administration ramène toutes les compagnies à l'uniformité des signaux.“*

Pyrotechnische Signale.

Mit Vorliebe studirte nun hierbei die kaiserl. Regierung im Jahre 1852 den Nutzen, der vielleicht aus pyrotechnischen Signalen für den Eisenbahnbetrieb zu ziehen sein dürfte und fand, dass, unter Verhältnissen, das Losbrennen von Raketen, bengalischem Feuer etc. nicht zu unterschätzen sei **); letzte-

*) Auf das wir weiter unten zurückkommen. D. Verf.

[89]) *Enquête sur les moyens d'assurer la regularite et la sureté de l'Exploitation des Chemins de fer 1858, pag. LXXIV.*

**) Vid. pag. 50 Codex für die engl. Signale. D. Verf.

res besonders könne sehr wohl, durch den hellen Schein, den es bis in die Wolken verbreite, heranfahrenden Hülfsmaschinen bei Nacht, auf grosse Distanz, hin den Ort bezeichnen, wo der verunglückte Zug liege [90]).

Akustische Signale mit dem Hiefhorn.

Als Hülfswerkzeug für die Signalisirung wurde auch nach und nach fast allenthalben das Hiefhorn für die Wächter, besonders der Weichen an Abzweigungen, Kreuzungen etc. adoptirt, die nahe genug beisammenstehen, um von einander aufmerksam gemacht werden zu können. Es ist zur Zeit auf allen französischen Bahnen im Gebrauch [91]).

Erwähnt mag endlich, am Schlusse dieser kurzen Geschichte der Entwickelung der Eisenbahnsignale in Frankreich sein, dass die öffentliche Stimme kategorisch verlangte, dass auf allen Zügen eine Verbindung zwischen dem Zugpersonal und den Maschinisten und zwischen ersteren und den Passagieren hergestellt werde. Die Erkenntniss der Eisenbahntechniker verwarf *a priori* das letztere Ansinnen, während zur Ermittelung der besten Form der ersterwähnten Verbindung die kostspieligsten Versuche mit elektrischen, pneumatischen, akustischen und optischen Vorrichtungen gemacht wurden, nach deren Ueberblick die mehrerwähnte, sehr kompetente Kommission, 1858 die Methode als die beste empfehlen musste, welche die Orleansbahn adoptirt hatte.

Kommunikation zwischen Zug- und Maschinenpersonal durch Signale.

Sie bestand in Nichts als einer einfachen, von dem Wächter, der auf dem ersten hohen Wagen placirt war, herabgeführten Leine, mittels deren der Beamte einen auf dem Tender angebrachten Gong oder eine Glocke anschlagen oder die Pfeife der Maschine ertönen lassen konnte.

Zur Zeit ist sie, nachdem von der Kommission und dem Minister dringend die Herstellung der genannten Verbindung empfohlen worden war, fast auf allen französischen Bahnen eingeführt [92]).

---

[90]) *Rapp. d. l. Comm. d'Enquête, pag. 354.*
[91]) *Rapp. d. l. Comm. d'Enquête, pag. LXXV.*
[92]) *Rapp. d. l. Comm. d'Enquête, pag. LXXII.*

Polizeilicher Einfluss auf die Entwickelung der Eisenbahntelegraphie in Frankreich.

Unter ganz besonderen Einflüssen entwickelte sich die eigentliche Eisenbahntelegraphie in Frankreich. Es war zur Zeit wo Louis Philipp's altmütterliches System des Misstrauens gegen die Mündigkeit des Volks in vollster Blüthe stand, als die mächtigen Agentien, die, wie Licht und Wärme zeitigend auf den Geist der Nationen wirken sollten, Eisenbahnen und Telegraphen, ihre rasche Invasion in Frankreich machten und, mächtiger als alle Könige, Raum für ihr im edelsten aber auch stärksten Sinne, ächt demokratisches Wirken verlangten.

Die harmloser scheinende Eisenbahn, die allenthalben den Machthabern als nichts weiter erschien, als eine Melioration des Strassenwesens, wurde in ihrem Entwickeln von jenem kindischen Systeme weniger, wiewohl immerhin fühlbar genug, beengt. Das Telegraphenwesen aber, der blitzschnelle Träger des absoluten Gedankens, jenes allergefährlichsten Ferments im Volksleben, ist von sehr vielen Regierungen im Anfang mit Kopfschütteln betrachtet und mehr oder weniger flügelbeschneidend gemassregelt worden. In Frankreich aber wurde es in den spanischen Stiefel geschnürt und monopolisirt.

Der Staat glaubte Beschlag auf das Kind des Kosmos legen zu können! Es ist ihm entschlüpft, als ob seine Macht nicht vorhanden wäre!

Im Jahre 1845 wurde die erste elektrische Telegraphenlinie von Paris nach Rouen und Havre eröffnet [93]). Die Regierung reservirte sich ausschliesslich das Recht, Telegraphen zu bauen und zu betreiben. 1846 wurden die Linien Paris-Brüssel und Chartres fertig.

Bei Anlage der Telegraphenlinien nahm man Rücksicht auf das Bedürfniss der Eisenbahnen und suchte die Hauptstationen dieser mit den Stationen jener zu vereinigen, aber der Betrieb der Linien blieb völlig in den Händen der Regierungsorgane. Jede Eisenbahn hatte daher mit der Ver-

[93]) Eisenb.-Zeitung 1845, p. 405.

waltung der Staatstelegraphen einen Vertrag über Preis und Modalität der Beförderung ihrer Depeschen abzuschliessen.

Eisenbahnen durften bis 1855 keine eigenen Telegraphen in Frankreich haben.

Eigene Drähte zu ziehen und Apparate aufzustellen, war ihnen untersagt. Nur in stillschweigender, jeden Augenblick zu kassirender Kondescendenz, wurde es hie und da nachgesehen, dass die Gesellschaften Leitungen streckenweis anlegten und eigene Apparate benutzten, doch sah man darauf, dass dies keine „alphabetischen", d. h. zur beliebigen Korrespondenz geeigneten waren, und dieselben durften nur die zum Eisenbahndienste nöthigen Begriffe ausdrücken können [94]).

Nichtsdestoweniger mussten die Gesellschaften nicht allein das Aufstellen der Leitungen des Staatstelegraphen dulden, sondern wurden auch verpflichtet, durch ihre Beamten dieselben im Stande erhalten zu lassen.

Dass unter solchen Verhältnissen an eine selbstständige Entwickelung der Eisenbahntelegraphie nicht zu denken war, lag auf der Hand.

Dekret vom 25. Dec. 1855.

Erst durch Dekret vom 25. December 1855 erhielten die Gesellschaften das Recht, für ihre eigenen Zwecke Telegraphenlinien mit „sprechenden Apparaten" ausführen zu lassen [95]), aber ein eisernes Reglement über Betrieb derselben, dessen Princip in den untenstehenden Worten ausgesprochen ist, gab der Eisenbahntelegraphie Frankreichs einen Charakter, der von dem in andern Ländern abweicht. Es heisst im Gutachten der betreffenden Regierungs-Kommission:

Reglement über Betrieb der Eisenbahntelegraphen.

*„Il y avait à assurer à l'exploitation des Chemins de fer toutes les garanties de securité qu'on trouve dans l'emploi de la télégraphie electrique, sans compromettre en rien les intérêts de haute surveillance qu'il est du devoir de l'Etat de sauvegarder."*

Der Begriff dieser „Ueberwachungsinteressen, die zu wahren, Pflicht des Staats" ist, zeigt sich im Reglement etwas weit genommen. So verpflichtet z. B. Artikel 2 des Regle-

---

[94]) *Rapp. d. l. Comm. d'Enquête, pag. LXVIII.*

[95]) *Rapp. d. l. Comm. d'Enquête, Annexe V. pag. 173.*

ments die Kompagnien, „nach Wahl der Minister des Innern und der öffentlichen Arbeiten, schreibende oder alphabetische Apparate auf ihren Stationen aufzustellen.“

Artikel 3 heisst es, dass die Gesellschaften nur gewisse Gattungen von Betriebsdepeschen (Sicherheit, Zugbewegung, Gleiszustand, Reklamationen etc. betreffend) sich gratis auf ihren eigenenLinien befördern dürfen, für die andern, ebenfalls zum Betrieb gehörigen, wie z. B. Berufungen zu einer Konferenz etc., müssen sie Gebühren an die Staatstelegraphen-Verwaltung bezahlen, zum Satze der Abonnenten bei den Staatslinien.

Artikel 4. Die Gesellschaften müssen die Depeschen des Staats gratis befördern.

Artikel 5. Auf jeder Station ist ein Lokal einzurichten, in dem sich ein die Bahntelegraphie überwachender Staatsbeamter aufhalten kann. Dies Lokal ist mit einem Apparate auszurüsten, der mit dem der Linie in Verbindung gebracht werden kann.

Artikel 6. Bei Anwendung von schreibenden Apparaten dürfen nur von der Regierung gelieferte und gestempelte Papierstreifen benutzt werden.

Artikel 10. Die Kosten dieser Ueberwachung werden den Kompagnien jährlich mit 30 Franks per Kilometer Bahnlinie berechnet etc.

Breguet's Sprechapparat zur Stationskorrespondenz von allen Bahnlinien Frankreichs adoptirt.

Fast auf allen Eisenbahnlinien Frankreichs wurden der Breguet'sche Alphabettelegraph, dem Zeigertelegraphen von Siemens sehr ähnlich, als Korrespondenzapparat gewählt [96], der alle mögliche Garantien für die Zuverlässigkeit seiner Wirkung bietet. Der Morse'sche Apparat ist so gut wie gar nicht auf den Eisenbahn-Telegraphenlinien im Gebrauch. Das in Deutschland überwundene Vorurtheil über die Schwierigkeit des Erlernens seiner Sprache durch untergeordnete Beamte, ist noch in vollster Wirksamkeit, vielleicht wirkt auch

[96]) *Conf. de l'Ecole Imp., p. 28.* — Mittheil. des Hrn. Gen.-Dir. F. Mathias.

die Scheu vor — den gestempelten Papierstreifen der Regierung mit gegen seine Einführung.

Verschiedenheit in Benutzung des Telegraphen beim Eisenbahndienst in Frankreich.

Auch in Frankreich ist bis diesen Tag die oben, als lange die englischen Techniker bewegend, erwähnte Frage nicht völlig zum Abschluss gekommen: ob dem Telegraphen überhaupt nicht mehr zu misstrauen als zu trauen sei, und eine grosse Verschiedenheit herrscht in den Principien seines Gebrauchs [97]). Die eine Verwaltung führt ihren ganzen Betrieb mit demselben, die andere theilt damit nur ausserordentliche Fälle mit, die dritte bedient sich seiner nur zur Regulirung des Gangs der Züge, kurz lebendige Durchdringung der Ueberzeugung, Geläufigkeit der Idee, dass der Telegraph eben die Kehle, das Sprechorgan des Eisenbahnwesens sei, ohne das es nur stammeln oder lallen kann, hat noch nicht Platz gegriffen.

Zur eigentlichen Signalisirung hat nur eine Bahn, die Paris-Lyon-Mediterranée, die Elektricität verwandt. Sie bedient sich des vom Engländer Tyer erfundenen Systems, auf das wir unten ausführlicher zurückkommen, und welches dem Cooke'schen Blocksystem im Wesentlichen entspricht, mit einigen von Regnault angegebenen Verbesserungen [98]).

Regnault's System.

Der Apparat zeigt auf jeder Station zwei Nadelzeiger auf zwei Zifferblättern, nebst einem kleinen Glockenwerke und zwei Knöpfen. Die eine Nadel, der eine Knopf, gehören der Sektion aufwärts, die andere der Sektion abwärts der Bahn an. Im Augenblicke der Abfahrt von einer Station deckt der betreffende Beamte dieselbe zunächst durch Ziehen der Distanzscheiben auf „Halt". Er drückt dann den Knopf, welcher der vor dem Zuge liegenden Sektion angehört und stellt auf der nächsten Station die Nadel auf: „Linie besetzt", wobei das Glockenwerk erklingt. Diese Station antwortet dadurch, dass sie ihrerseits die Nadel der Station, von der der Zug eben abfahren soll, auf: „Linie besetzt" stellt. Die Nadeln

[97]) *Conf d. l. Ecole Imp., pag. 35.*

[98]) *Traité d'Electricité de Bequerel. II. 198.* — Dingler. Bd. 140, p. 347. — *Preece, on Railway Signalling, p. 15.*

bleiben so stehen und die Wecker auf den Stationen klingeln fort, so lange der Zug auf der Strecke ist. Langt er auf der nächsten Station an, so stellt er von dort aus die Nadel der verlassenen Station auf „Linie frei“ und bringt das Glockenwerk zum Schweigen. Meist haben die Glocken der beiden auf jeder Station zusammenlaufenden Strecken verschiedene Töne, oder die eine ist ein kleiner Gong, so dass sich die Beamten, selbst wenn sie nicht hinsehen, nicht darüber täuschen können, welche Strecke besetzt ist. Kein Telegraphist ist im Stande auf seiner eigenen Station Nadel und Glocke in Bewegung zu setzen.

Dasselbe geschieht auf allen Zwischenstationen, die der Zug nur durchfährt und die sämmtlich, bis sie wissen, dass die Strecke vom Zuge frei ist, durch Haltsignale gedeckt sind. Nähert sich ein Zug zu sehr dem andern, so erhält er Langsamfahr- oder Haltsignale. Die Kompagnie der Lyon-Mediterranée-Bahn hat diese Apparate alle 4 Kilometer zwischen Darcey und Dijon, Paris und Morée und an den Tunnels zu Blaizy bei St. Irené (nahe Lyon) bei Creda zwischen Lyon und Genf und am Nerthetunnel bei Marseille[99]) aufgestellt.

In allerneuester Zeit soll der Tyer'sche Apparat auch auf einigen anderen Stationen in Anwendung gekommen sein. Um das unerträgliche und auf frequenten Strecken fast unausgesetzte Geklingel weniger beschwerlich zu machen, hat man auf grösseren Stationen Abstellvorrichtungen angebracht, durch welche die Glocke zum Schweigen gebracht wird, so dass man sie nur tönen lässt, wenn man wissen will, ob die Strecke frei ist. Glockenapparate einfachster Konstruktion benutzt man auch an den Tunnels der Chemins de fer de l'Ouest, die mehr als 600 Meter Länge haben und, auf den meisten Bahnen, wie oben erwähnt, an den Distanzsignalen der Bahnkreuzungen, beweglichen Brücken etc.[100]).

---

99) *Conf. de l'Ecole Imp. etc. pag. 41.*
100) *Conf. de l'Ecole Imp. pag. 40.*

Es ist eine zum Nachdenken auffordernde Erscheinung, die sich indess bei den Bestrebungen der Deutschen, welche auf praktische Zwecke gerichtet sind, in ähnlicher Form oft wiederholt, dass die Benutzung und Verwerthung einer Einrichtung unzweifelhaften praktischen Werthes, wie das Distanzsignal, von einer andern, fast nur theoretisch bedeutsamen, wie die der durchgehenden Signale lange Zeit in den Hintergrund gedrängt worden ist.

Die Ausbildung des durchgehenden Signals drängt in Deutschland die des Distanzsignals zurück.

Sehr viele deutsche, klarblickende Techniker hatten längst die absolute Unzuverlässigkeit des durchgehenden Signals erkannt, als noch Bestrebungen zu seiner Verbesserung, fast die ganze Thätigkeit im Bereiche des Signalwesens absorbirten.

Theoretische Spekulationen, unterstützt von einzelnen Wahrnehmungen von mehr oder minderem Werthe in der Ausübung, sehr plausibel klingende Motive von der Erspriesslichkeit von Hand zu Hand gehender Signale, liessen fortwährend auftauchende Zweifel an ihrem Werthe aufs Neue ersticken. Letztere wurden am kräftigsten vom Beispiele der Bahnen in Deutschland unterstützt, welche sich mit diesem schwerfälligen Zeichen nicht belastet hatten und deren Betrieb, gleich lebhaft wie der der damit ausgerüsteten Bahnen, gleich sicher geführt wurde.

Einen Weg zur Hebung der Zuverlässigkeit durchgehender Signale glaubte man mit Recht in dem Bestreben gefunden zu haben, die Nachtsignale, als den allerunzuverlässigsten Theil des ganzen unsichern Apparates, den Tagessignalen ähnlich zu machen, ja dieselben, womöglich, durch Erleuchtung der Tagessignalvorrichtungen selbst, herzustellen.

Von Mitte der vierziger bis Anfang der fünfziger Jahre waren diese Bestrebungen sehr gang und gäbe; es gelang auch sehr drastische Wirkungen zu erzielen, allein immer unter Aufwand so wenig für die schwere Hand des Bahnbewachungspersonals geeigneter Vorrichtungen: von parabolischen Reflektoren, argandischen Brennern, etc. etc., dass eigentlich nur eine Erfindung in dieser Richtung einigen reellen Werth behielt.

Es war die R. Treutler's in Hirschberg. Die Erfinndung wurde zuerst 1844 von der Breslau-Freiburger-Bahn auf der Strecke Liegnitz-Breslau eingeführt[101]), sodann auf der ganzen Niederschlesisch-Märkischen-Bahn und der Niederschl. Zweigbahn verbreitet. Treutler's Nachttelegraph.

Auf. ersterer und letzter Bahn ist sie bis heute im Gebrauch. Ein Patenthonorar von 150 Thlr. pr. Meile wurde an den Erfinder gezahlt[102—104]).

Der Apparat bestand aus einem optischen Flügeltelegraphen gewöhnlicher Form, vor dem, auf- und abwärts der Bahn, sich ein leichtes Gerüst befand, an dem stark leuchtende Lampen bis zur Höhe der Flügel aufgezogen werden konnten und ihr Licht auf diese warfen, die, statt der gewöhhnlichen Jalousiebleche, mit schmalen Spiegelstreifen besetzt waren. Der Reflex der Lampe in jedem Streifen liess den ganzen Flügel wie aus diffussem, hellen Licht bestehend, aus der Nacht deutlich hervortreten.

Um die Unterscheidung des rechten und linken Flügels, wenn dieselben einzeln gebraucht wurden, möglich zu machen, enthielt die Lampe nach rückwärts ein rothes Glas, so dass ein rother Stern den Mittelpunkt der Konfiguration bezeichnete.

Von weit grösserem praktischem Werthe war eine, ebenfalls aus der Tendenz, Tag- und Nachtsignale in gleicher Gestalt erscheinen zu lassen, hervorgegangene Erfindung des talentvollen Wolf Bender zu Wien, welche nicht die durchgehenden, sondern die wichtigeren Signale an den Ausweichen betraf und auf die wir zurückkommen werden, wenn wir das Wiederauftauchen der eben erwähnten Tendenz in neuester Zeit zu erwähnen haben.

---

101) Treutler. Ueber Signale auf Eisenbahnen, nebst Signalsystemen für einfache und doppelte Eisenbahnen. 1844.

102) Treutler. Für den Eisenbahnbetrieb sind, selbst bei Anwendung elektrischer Telegraphen, optische Signale nie zu entbehren Verlag von R. T. 1847.

103) Eisenbahn-Zeitung 1845 p. 161. Bericht von Treutler.

104) Geschäftsbericht der Niederschl.-Märk. Eisenbahn pro 1844.

Ueber diese Bestrebungen also, die unfruchtbare Pflanze der durchgehenden optischen Signale zu kultiviren, war die Pflege und Benutzung des Princips der Distanzsignale in Deutchland so nachdrücklich hintangesetzt worden, dass es erst in neuester Zeit wieder ins Leben geführt worden ist.

Sehr sonderbar wirkt es, wenn man das älteste und bei weitem verbreitetste aller Signale, von sehr vielen jener guten Eisenbahntechniker, die mit ihrer ganzen Gedankenwelt im Lande ihrer 2 Meilen Bahnstrecke bleiben und sich redlich vom magern Brode der Erkenntniss nähren, das auf diesem schmalen Streifen Landes wächst, als etwas Neues, eine zweifelhafte Erfindung, ein Etwas mit dem sehr vorsichtig Experimente zu machen seien, betrachtet sieht.

Das ist das Misère zersplitterter Verhältnisse, dass dem Entwickelungsgange so Vieler das Hauptelement der Wanderjahre fehlt!

Vor 1850 kein Distanzsignal in Deutschland.

Es ist sehr schwer, den Gang der Einführung dieser Signale in Deutschland zu verfolgen. Gewiss scheint, dass vor dem Jahre 1850 sich kein mittelst langen Drahtzuges bewegtes Signal, mit dem Zwecke des Distanzsignals, in Deutschland befunden hat.

Das System fand hier nur in weit beschränkterem Maasse Anwendung, als in Frankreich, besonders aber in England. Es wurde zunächst nirgends (bis auf die neueste Zeit) vom elektrischen Signale in seiner Wirksamkeit bestimmt und lediglich zur Deckung besonders gefährlicher Bahnstellen (Bahnkreuzungen, Bahnabzweigungen etc.) benutzt. Erst in neuester Zeit hat es auch zur Absperrung der Stationen Anwendung gefunden. Mit der Vorliebe für Kommando- und Handleistung, die in Deutschland so oft die Anwendung mechanischer Apparate erschwert, hat das Princip leider an vielen Stellen eine Modifikation erfahren, die, als ein Herüberklang von dem durchgehenden, optischen Signale, ihm seinen Hauptlebensnerv unterbindet und einen Theil der Unsicherheit jener Signale auf ihn überträgt. Es werden nämlich auf manchen Bahnen die Distanz- oder Absperrsignale vor den Bahnhöfen nicht durch Drahtzüge von einem Punkte aus, von einer dazu beauftragten

Person bedient, in der sich die volle Verantwortlichkeit der Manipulation koncentrirt, sondern die Distanz- oder Absperrsignale werden optisch, durch eine auf dem Perron stehende Semaphore, kommandirt, so dass fast alle Mängel der optischen Telegraphie (Versagen beim Nebel, Versplitterung der Verantwortlichkeit und Manipulation) ihnen anhaften und die Sicherheit ihrer Wirkung höchst wesentlich beeinträchtigen.

Grosse Verdienste um Einführung das Distanzsignals in Deutschland, sowie um das ganze deutsche Signalwesen überhaupt, haben sich die k. preuss. Geb. Räthe Weisshaupt und Koch erworben.

Distanzsignal 1853 auf der K. Sächs. Westl. Staatsbahn aufgestellt[105]).

Wohl eine der ersten Anwendungen fand das Distanzsignal auf der Sächsisch-Baierischen Staatsbahn in dem Netze sehr frequenter Eisenbahnlinien, welches in der Nähe der Städte Werdau und Zwickau liegt. Das erste derselben wurde dort im Jahre 1853 aufgestellt.

Es konnte kaum anders sein, als dass das Distanzsignal auf deutschem Boden die Einfachheit seiner Form verlor und verschiedenste Gestalt empfing. Auch bei dieser neuesten Einführung hat man sich, trotz erprobtester Vorlagen, zu keiner Einheitlichkeit entschliessen, sich nicht bestimmt und einig für Scheibe oder Semaphore entscheiden können.

Zur Zeit sind fünf verschiedene Formen im Grossen angewandt[106]).

Formen der Distanzsignale in Deutschland.

Die ältesten derselben, wie wir glauben zuerst in Deutschland auf der K. Sächs. Westl. Staatsbahn im Gebrauch, stellt eine um ihren vertikal gestellten Durchmesser drehbare Scheibe dar, die auf einem, nach der Lokalität verschieden hohen Schafte steckt, mit dem sie sich wendet. Zugleich mit diesem dreht sich die Laterne, die Lichter verschiedener Farbe zeigt. Die Scheiben werden mit Doppeldrahtzügen bewegt, in die, zur Ausgleichung der Temperaturdifferenzen, elastische

Erste Form.

---

[105]) Mittheil. des Hrn. Fr. R. Hallbauer, Mitglied der Direktion der westl. Staatsbahn Sachsens.

[106]) Originalmittheilungen der betr. Verwaltungen.

Stücke eingeschaltet sind. Die Nachtheile dieser Konstruktion, die fast überall verlassen worden ist, sind oben erwähnt worden. Die Bewegung hängt hier von zwei Drähten ab; der Widerstand ist der doppelte, die Scheibe stellt sich nicht von selbst auf Halt, die mit gedrehte Laterne ist allen Einflüssen der Erschütterung ausgesetzt und bei der Elasticität der Drahtzüge kommt der ungünstige Umstand hinzu, dass, beim Reissen eines Drahtes, der elastische Zug des andern möglicher Weise die Scheibe in eine höchst gefährliche Stellung bringen kann.

Nichtsdestoweniger sollen sie bisher zur Zufriedenheit fungirt haben.

In dieser Form sind Distanzsignale, unseres Wissens, in Deutschland weiter nicht in Anwendung.

Zweite Form. Die zweite Form ist der in Frankreich durchaus gebräuchlichen sehr ähnlich und besteht in einer vertikal drehbaren Scheibe, an der, mit derselben beweglich, wie bei den Pfälzischen Bahnen oder am Postament feststehend, wie bei den Oesterreichischen Bahnen, die Laterne angebracht ist. Die Scheibe ist mittelst eines einzigen Drahtzuges in einer Richtung zu wenden und wird in der andern durch ein Gewicht gestellt, das sie auf den Stand „Halt", im Falle des Reissens des Zuges, zurückführt. In dieser Gestalt sind die Distanzsignale auf den Oesterreichischen Bahnen (wo ihre Konstruktion fast ganz der französischen nachgebildet ist, ausser dass die Laternen, statt wie dort zwischen Koulissen aufgezogen zu werden, hier mittelst einer Leiter mit der Hand eingesetzt werden müssen, und sie auf der Südbahn mit elektrischen Meldeapparaten über ihre Stellung versehen sind), den Pfälzischen Bahnen, der K. Pr. Saarbrücker-Bahn, auf der Magdeburger-Bahn an den Saalbrücken, in Baden etc. im Gebrauch.

Dritte Form. Die dritte Gestalt des Distanzsignals ist auf der Rheinischen-Bahn eingeführt und besteht in einem hohen gusseisernen Maste, auf dessen Spitze sich eine grosse Blechscheibe aufrichtet und niederlegt, indem sie durch den Zugmechanismus um ihre Horizontalachse gedreht wird. Die Lampe befindet sich oben auf dem Maste feststehend und muss stets mittelst dazu ange-

brachter Leiter hinauf gesetzt werden, was bei Sturm und Schneegestöber beschwerlich genug ist. Sie würde stets weisses Licht nach der Bahn hinaus zeigen, so lange die Scheibe horizontal liegt, was „Ordnung", „freie Fahrt" bedeutet, wenn nicht an der Scheibe angebrachte, kleine Schirme in dieser Stellung die Lampe maskirten, so dass gar kein Licht sichtbar ist, wenn die Scheibe auf „Ordnung" steht.

Wird die Scheibe mittelst des Drahtzuges auf „Halt" aufgerichtet, so maskirt ein, mitten in der Scheibe befindliches rothes Glas, das Licht nach der Bahn hin, so dass dies roth erscheint, und nach der Station und dem Wärter hin tritt das weisse Licht hervor.

Das Signal hat von der vertikal drehbaren Scheibe keinen bedeutenden erkennbaren Vortheil.

Auf der Cöln-Mindener-Bahn ist zu Anfang der sechziger Jahre die vierte Form des Distanzsignals entstanden. Vierte Form.

Es ist hier, im Grunde genommen, ein Flügeltelegraph, dessen Flügel, nach rückwärts, um ihre eigene Länge ausgedehnt und verdoppelt worden sind. Es ist dies geschehen, um das Distanzsignal, das als Absperrsignal bei Bahnkreuzungen und Einmündungen und an Stationen dient, specifisch im Anblick von den gewöhnlichen Semaphoren zu unterscheiden. Ob darin ein Vortheil liegt, mag dahin gestellt sein, jedenfalls hat die Verwaltung zu Erreichung dieses Zweckes es sich nicht verdriessen lassen, den Apparaten sehr bedeutende Dimensionen und eine aussergewöhnlich solide Konstruktion zu geben.

Sie besteht aus hohen Masten, auf deren Gipfel sich ein pyramidales Gerüst von Stäben erhebt, zwischen denen die sehr grossen Flügel, um ihren Mittelpunkt drehbar, spielen. Zwei derselben stehen stets über einander und machen dieselbe Bewegung. Die Flügel werden von unten mittelst eines Doppeldrahtzuges bewegt, der zugleich ein eisernes Parallelogramm verschiebt, das, ungefähr in der Mitte des Mastes angebracht, die grossen Nachtsignallaternen trägt. Dies Parallelogramm macht demnach die Bewegungen der Flügel mit und die Lampen stehen denselben stets parallel. Hängen die Flügel

nahezu vertikal, so verstecken sich die Laternen hinter Blenden, die am Maste angebracht sind. Stehen Arme und Lampen horizontal, so ist die Station gesperrt. Neigungen nach rechts und links, unten und oben gebieten Langsamfahren oder freie Einfahrt.

Die Laternen werden mittelst Leitern in die eisernen Parallelogramme eingesetzt.

Grosse Sichtlichkeit und Solidität ist dieser Signalform nicht abzusprechen. Sie ist, ausser auf der Cöln-Mindener, auch auf der Westphälischen Bahn eingeführt.

Fünfte Form.

Die fünfte Gestalt der deutschen Distanzsignale ist die der englischen Semaphoren (bis auf die solidere Herstellung der letzteren, deren Kosten man in Deutschland, wo die Bahnen doppelt so gut rentiren wie in England, scheute) getreulich nachgebildet und bedarf deshalb hier keiner Beschreibung. Sie ist offenbar die praktischste und, weil den üblichen Flügeltelegraphen sehr ähnlich, auch dem Personal geläufigste. Sie ist auf einer grossen Anzahl deutscher Bahnen, z. B. der Berlin-Stettiner, Berlin-Anhalter, Vorpommerschen, Niederschlesich-Märkischen, Altona-Kieler, Aachen-Düsseldorfer Bahn etc. in Anwendung.

Distanzsignale der Magdeburg-Leipziger-Bahn

Als eine Modifikation der Distanzsignale sind hier auch noch die Drahtzugzeichen zu erwähnen, deren sich die Magdeburg-Leipziger-Bahn bedient, um an Stellen, wo Züge von den Stationen aus nicht weithin gesehen werden können, letztere vom Herannahen derselben zu unterrichten.

Diese Zeichen[107]), nur in der Nähe solcher Stationen angebracht, bestehen in Klappen von Korbgeflecht, die auf dem Dache der Wärterhäuser ruhen und vom nächsten Wärter mittels Drahtzuges aufgerichtet werden können. Naht der Zug, so richtet ein Wärter die Klappe auf und der nächste giebt das Zeichen bis zur Station.

Dagegen kann man die Signale, die auf dieser Bahn mit dem Namen Distanzsignale bezeichnet werden, kaum eigentlich

---

[107]) Original-Mittheilung des Direktorium.

als eine besondere Form derselben gelten lassen, obwohl sie von den oben beschriebenen abweichen. Sie bestehen nur aus Scheiben oder Laternen, die an den gewöhnlichen Telegraphenmasten aufgezogen werden und welche die Einfahrt der Züge in die Stationen regeln.

Hier bezeichnet die Scheibe ganz hoch gezogen „Halt"; halb hoch aufgezogen „langsam einfahren"; ganz unten „frei einfahren" und all diese Zeichen werden eben so mit rothem Lichte bei Nacht gegeben. Eben so wenig kann der lange, über den unförmlichen Magdeburger Bahnhof geführte Klingelzug, ein Distanzsignalapparat genannt werden,

Verschiedenheiten im Princip der Distanzsignale.

Wenn nun schon die Verschiedenheit der Konstruktion der Distanzsignale die abweichende Form der damit zu gebenden Zeichen bedingte, so hätte man sich an diesem, vielleicht nothwendigen Uebel, genügen lassen und den Wirrwarr der Signale nicht überflüssiger, ja oft wahrhaft unbegreiflicher Weise, dadurch vermehren sollen, dass man demselben Zeichen, von demselben Apparate gegeben, auf den verschiedenen Linien ganz verschiedene Bedeutungen beilegte und dies aus Gründen, die oft mehr den Charakter tragen, als seien sie persönlichen Stimmungen entsprossen, als Resultate reiflicher Erwägungen.

Die erste Principabweichung in den Ansichten liess die Anordnung gleich allenthalben auseinanderlaufen.

Es frug sich zunächst: „Sollen die Distanz- und Absperrsignale in der Regel den betreffenden Punkt sperren und nur dem einzelnen Zuge specielle Erlaubniss zur Durchfahrt geben, oder soll nur in Fällen wirklicher Nothwendigkeit durch die Signale abgeschlossen werden?

Der bewährte Usus im grossen Bereiche des Eisenbahnwesens zweier hochcivilisirter, praktischer Nachbarvölker sprach unbedingt und kategorisch für das erstere System. Nichtsdestoweniger drehten, aus selbsterzeugten Motiven, einige Verwaltungen das Princip herum und liessen, im Widerspruche mit allen Axiomen der Praxis, „gar kein Signal" für das wichtigste von Allen: „Halt" gelten! Oft wechselte sogar

dieselbe Verwaltung in den Grundsätzen auf den verschiedenen Stellen ihres Bereichs. So sperrt z. B. die sächsisch-bairische Bahn Bahnabzweigungen und Kreuzungen permanent, während sie die Stationen nur nach Bedürfniss abschliesst.

Sodann kam man an die Gestaltung der Signale. Den einen schien dies, den andern jenes als das sichtlichste und praktischste und, ohne Rücksicht auf die Massnahmen der Nachbarn, wurden die anscheinend reiflich erwogenen Zeichenformen eingeführt.

Für das Signalwesen Englands und Frankreichs hatte der ausgestreckte Arm der Semaphoren, die volle Scheibe, für „Halt“; weisses, grünes und rothes Licht für „Ordnung“, „Langsam“, „Halt“ genügt, in Deutschland erhielt das Haltsignal an den „Armsemaphoren“ 5, mit allen Apparaten zusammen 9 verschiedene Formen, allein als Tagessignal, und fast jedes Licht wurde zur Ertheilung jedes Signals benutzt. So gab z. B. die Magdeburg-Leipziger-Bahn alle drei Signale mit rothem Lichte, die Köln-Mindener alle drei mit Konstellationen von weissem; kurz es gelang, aus den vier englisch-französischen Signalformen, welche die Distanzsignale wirklich zu geben haben, 18 zu machen, ohne dass irgend eine wesentliche Einwendung gegen erstere Formen zu erheben gewesen wäre, ohne dass irgend eine der neuerfundenen Gestalten solche Vorzüge gezeigt hätte, dass man sie sofort als jenen überlegen hätte bezeichnen müssen.

Aus der so perlenreichen Tiefe des deutschen Nationalgeistes steigen, in der bewegten Fluth des ächt praktischen Lebens, oft sonderbare Schaumblasen auf, in denen sich Zweck und Mittel, zuweilen in wunderlicher Weise gegen einander verschoben, spiegeln.

Gleichsam als wolle es die durch seine verspätete Einführung versäumten Gelegenheiten, Nutzen zu schaffen, einholen, verbreitete das Distanzsignal sich schnell auf deutschem Boden. Binnen fünf Jahren adoptirten es, seine verschiedensten Modifikationen inbegriffen, über 40 Proc. der deutschen Bahnen.

Die Handsignale.

Wir haben oben (pag. 48) gesehen, dass die englischen Techniker in einer Konferenz zu Birmingham im Februar 1841 die Grundsätze vereinbarten, nach denen die Signale angeordnet sein sollen, welche das Personal der Bahnbewachung den Zügen zu geben hat. Diese Grundsätze waren praktisch genügend, einfach und umfassten im Ganzen acht verschiedene Tag- und Nachtsignalformen.

Verschiedenheit der Gestalt der Handsignale.

Sie wurden in England ziemlich streng beobachtet und „kein Handsignal“ galt für „Ordnung“; grüne Flagge, grünes Licht für „Vorsicht“, „Langsam“; rothe Flagge, rothes Licht für „Halt“; welches besondere Zeichen auch durch rasche, auffallende Bewegung jedes beliebigen Körpers oder Lichtes gegeben werden konnte. Grüne Scheiben, grüne Lichter auf Stäben in den Bahnkörper gesteckt, bedeuteten Stellen, wo langsam gefahren werden sollte. Diess war das Ganze und blieb es.

Wenn es möglich wäre, eine Geschichte dieser Gattung von Signalen in den andern Ländern zu schreiben, sie würde den Büchern des Eupolemos und Abydenos bei der Schilderung der Sprachverwirrung gleichen.

Schon die französische *Commission d'Enquète* etc. klagte[108], wie erwähnt, über den Mangel an Uebereinstimmung, der sich in der Praxis dieser Signale auf den verschiedenen Bahnen eingeschlichen hat und doch beschränken sich in Frankreich die Verschiedenheiten auf verhältnissmässig irrelevante Formen; was wäre daher über die Hand- und Zugsignale auf deutschen Bahnen zu sagen, wo fast niemals auf zwei Bahnen dasselbe Zeichen dasselbe bedeutet und die Handsignale in 99, die Zugsignale gar in 111 verschiedenen Gestalten erscheinen und erstere 12, letztere 10 Begriffe auszudrücken haben.

---

[108]) *Rapp. d. l. Comm. d'Enquète pp p. LXXIV.*

So wird z. B. das Zeichen „Halt“ gegeben durch:

Rundgeschwungene weisse Fahne oder weisses Licht;
" rothe " " rothes "
Auf- und nieder geschwungene Fahne und Licht;
Ueber dem Kopf geschwungene Fahne und Licht;
" " " " Korbscheibe u. Licht;
Horizontal geschwungene Fahne, geschwungenes weisses Licht;
Gerollt " " auf und ab bewegtes Licht;
Eingesteckte Korbscheibe nebst geschwungener Fahne und Licht;
Vertikal auf- und abbewegte Fahne und Licht;
Eingesteckte Korbscheibe und rothes Licht;
Ruhig gehaltene rothe Fahne und rothes Licht etc. [109]).

Die Geschichte dieser Signale würde daher, wäre es möglich sie zu verfolgen, ausschliesslich in Aufzählung neuer Hinzufügungen, neuer Komplikationen bestehen, durch welche jede Verwaltung lediglich ihren individuellen Anschauungen genügte, ohne dass irgend eine von ihnen Vollkommneres, Zweckentsprechenderes erreicht hätte, als die andere. Alles ist hier, wie so oft, gut, wenn es einheitlich und einfach ist. Etwas mehr von Geschichtlichem hat die Entwickelung der akustischen Handsignale an sich.

Akustische Signale.

So viel Mühe man sich auch im Beginn des Eisenbahnwesens gegeben hatte, zur Herstellung von Signalen, welche den Linien entlang laufen sollten, Vorrichtungen zu Erzeugung eines genügend starken durchdringenden Tons zu erdenken [110]), so stand man doch bald davon ab, nachdem man

---

[109]) Signalbücher der deutschen Eisenbahnen von 1865.

[110]) Arnold, Akustischer Telegraph; parabolischer Reflektor, in dessen Brennpunkt sich eine starke Pfeife befindet.

*Recueil industriel*, März 1854.

sich überzeugt hatte, dass, unter einigermaassen ungünstigen atmosphärischen Verhältnissen, der Ton keines Horns, keiner Trompete, keiner in ein Sprachrohr gesetzten Pfeife, überhaupt keines von menschlicher Lunge geblasenen Instruments stark genug sei, um mit Bestimmtheit von Wärter zu Wärter gehört werden zu können. Auf sehr vielen Bahnen, darunter eine beträchtliche Anzahl der deutschen, der französischen und auch einige englische, bedient man sich der akustischen Signale [111]) als oft nützende, niemals schadende Nothbehülfen, deren Beschaffung mit sehr wenig Kosten verknüpft ist. Man versucht eben bei Nebel, Schneegestöber etc. die Aufmerksamkeit des Nachbarwärters durch Horntöne zu erwecken und ihm gewisse Signale mitzutheilen.

So wurden beim Beginn des Betriebes der Leipzig Dresden, der Rheinischen, der sächs. Staatsbahn etc. zum Theil die Signale: „Zug kommt“, „Hülfsmaschine soll kommen“, „Halt“ etc. in allen Fällen, wo die Sichtlichkeit des optischen Signals zweifelhaft blieb, durch Hornsignale unterstützt.

Weitere Durchbildung und Verwendung haben die durchgehenden Hornsignale auf einigen süddeutschen Bahnen gefunden, obwohl die Fortpflanzung jedes akustischen Zeichens, das über die Einfachheit des „Achtung“ Rufes hinausgeht, immer sehr problematisch bleiben wird.

Signale am Zuge und vom Zuge.

Weit nachtheiliger und hinderlicher noch als bei den Handsignalen wies sich die Vielfältigkeit und Komplikation bei jenen Signalen aus, welche die Züge mit sich führen und deren Hauptgewicht in den Nachtkundgebungen beruht, als man von den

---

Debolle, Krafttrompete mit komprimirter Luft geblasen und Sprachrohrmündung.

*L'art du Mécanicienen 1849.*

Porteous, Patent Whistle; auf die Kraft der Dissonanz der Töne begründet.

*Yearbook of facts 1846, 19.*

[111]) Signalbücher der Leipzig-Dresdener, der Sächs. Staatsbahn, der Rheinischen, der *Chemins de fer du Nord, de l'Est etc.*

beiden einfach rothbrennenden Reverberen an der Lokomotive und den weiss nach vorn, roth (denn jeder Zug ist recht eigentlich die personificirte Gefahr) nach hinten scheinenden Laternen, die Anfang und Ende des Zugs bezeichneten, von dem Winke mit der Hand zur Abfahrt, zu dem System von Flaggen und Scheiben, den bunten Lichterkonstellationen vorn und hinten am Zuge, den Horntönen, Pfeifen etc. kam, dass jetzt, zusammen in ca. 60 Formen*) 15 diverse Begriffe ausdrückend, im Codex der Signale am Zuge und vom Zuge enthalten ist.

Nichts ist trüglicher als der Eindruck der Zugsignale, die, oft in unerwarteter Gestalt, in Nacht und Nebel an dem bahnbewachenden Beamten vorüberbrausen. Nichts gefährlicher als die Veränderung der Lichterkonstellationen durch das, besonders im Winter vorkommende, Verlöschen eines oder mehrerer der Lichter, oder das Verdecken derselben durch angepeitschten Schnee etc., da oft ein Licht mehr oder weniger dem Signale geradezu entgegengesetzte Bedeutungen giebt.

Seitdem der Zusammenschluss der Maschen des deutschen Eisenbahnnetzes erfolgt ist und sich täglich vielfacher verknotet, seitdem die Wagen aller Bahnen des Kontinents, hunderte von Meilen weit, und über Dutzende von fremden Linien hinreisen, seitdem zwei, drei und mehrere Bahnen

*) So wird z. B. der Begriff „Extrazug folgt" bei Tag und Nacht ausgedrückt durch:
rothe Fahne, 2 rothe Lichter oben, 1 weisses Licht unten,
grüne Fahne, grünes Licht,
rothe Fahne, rothes Licht,
weisse Scheibe vorn, weisses Licht links, 2 rothe rechts hinten,
rothe Fahne, 2 rothe Lichter links, 1 grünes rechts hinten,
„ „ rothes und grünes Licht hinten,
2 rothe Fahnen, 2 grüne Lichter hinten,
1 Korbscheibe hinten, 1 vorn, 3 rothe, 1 grünes Licht hinten,
grüne Fahne vorn, grünes und rothes Licht hinten,
Korbscheibe, grünes und weisses Licht hinten,
weisse Fahne, drei weisse Lichter hinten etc. etc.

oft grosse Strecken weit neben einander hinführen, in einander einmünden, auf gemeinschaftlichen Bahnstreken grosse Distanzen zurücklegen, auf derselben Station zusammenlaufen, Gleise und Personale gesellschaftlich ausnutzen, hat diese Kategorie von Signalen eine Bedeutung ganz specifischer Art gewonnen.

Einheitliche Vorrichtungen für die Nachtsignale an den Zügen

Sie ist nicht allein von hoher Wichtigkeit für die Sicherheit und Bequemlichkeit des Betriebes geworden, sondern hat auch eine Art von internationalem Charakter durch den täglich mächtiger werdenden Drang der Nothwendigkeit erhalten, im grossen Sinne gemeinsame Vereinbarungen in Betreff der Apparate zu treffen, durch welche die Signale in einheitlicher Form an allen Wagen, auf allen Bahnen, angebracht werden können.

In der That sind die Nothbehelfe und Beschwernisse im Betriebe jetzt fast ohne Zahl, die durch den Umstand hervorgerufen worden, dass es fast keiner Bahn möglich ist, ihr Zugschlusssignal, ihr Extrazugsignal etc. an einem der Wagen fremder Bahnen anzubringen, aus denen oft ihre Güterzüge zum grössten Theil bestehen.

Die Frage ist keine specifisch-technische, denn es handelt sich hier in Wahrheit weder um die Gestalt des zu vereinbarenden Signals, noch um die Konstruktion der Anbringevorrichtung der Laternen, denn, im Grunde genommen, war bisher jede Verwaltung zufrieden mit ihren Anordnungen und es wird daher keine ganz verwerflich sein, auch ist es völlig gleichgültig, ob die Aufsteckung der Laternen mittels Zapfens, mittels Oese, oder mittels Patrone erfolge, vorausgesetzt, dass die Laterne dadurch festgehalten werde, was alle gebräuchlichen Aufsteckungsformen geleistet haben, und dass sie die vereinbarten Signale zu geben gestatte.

Einheitliche Laternenaufstecker.

Die Frage wird dadurch mehr zu einer ökonomischen und praktisch würde es daher sein, *brevi manu* diejenige Aufsteckungsform zu wählen, welche schon in der grössten Anzahl von Exemplaren vorhanden ist.

Die Technikerversammlung zu Dresden [112]) hat dem Gegenstande die ganze Aufmerksamkeit geschenkt, die er verdient, doch hat sie, vielleicht in allzu exclusiv-technischem Sinne prüfend, eine Aufsteckungsform in Lanzenspitzengestalt, die zur Zeit nur an sehr wenig Stellen ausgeführt ist, gewählt, um sie der Generalversammlung der Verwaltungen zu empfehlen. Weil diese nun alle, auch ohne Ausnahme der Verwaltungen, deren Betriebsmittel einen starken Procentsatz der Gesammtmasse des deutschen Parks bilden, (wie z. B. die Oesterr. Südbahn, mit 8 Procent sämmtlich deutscher Wagen) unter Beseitigung ihrer bisherigen Verrichtungen, neu beschaffen müssen, wofür beträchtliche Opfer an Geld und besonders Mühen in der Uebergangszeit erforderlich sind, so ist die Aussicht auf Gewinnung der einheitlichen Form weit geringer, als wenn man diejenige gewählt hätte, die schon auf einem grossen Bahnkomplex üblich ist, der, durch die tausendfache Cirkulation seiner Fuhrwerke, einen gestaltenden Einfluss auf die Meinungen auszuüben im Stande gewesen wäre.

**Unannehmlichkeiten und Gefahren, welche durch die Verschiedenheit der Zugsignale hervorgebracht werden.**

Zur Zeit hilft man sich, auf die mühsamste Weise, durch Klemm-, Anhänge- und Anschraubevorrichtungen, um die Anbringung, nicht des Landes- sondern des Bahn-üblichen Signals, an fremden Fuhrwerken am Zugschluss zu ermöglichen, oder verliert zu gleichem Zwecke Zeit und Arbeitskraft, um, durch langwieriges Rangiren, einen einheimischen Wagen ans Ende des Zugs zu bekommen, dessen Konservirung an dieser Stelle auf jeder Station, wo Wagen an- oder abgehängt werden müssen, neue Rangirbeschwerden macht! Aber abgesehen von dieser technisch-administrativen Seite hat die Frage eine andere Facette, welche die ernstern Bilder zeigt, die durch die Worte „Sicherheit des Betriebes“ hervorgerufen werden.

Auf den Stationen, in welchen die Gleise von 2, 3 und mehr Bahnen münden, wo die Signalsysteme von ebensoviel Verwaltungen in Bezug auf die stehenden Signale gelten, wo

---

112) Fortschritte der deutschen Eisenbahntechnik. Kreidel. Wiesbaden, pag. 233.

daher des Nachts die Konstellationen der Lichter in allen Farben und allen Gestalten dem einfahrenden Zugpersonale ein ebenso prächtiges als gefährliches Schauspiel bieten, wo dasselbe Zeichen auf jenem Gleise dies, auf diesem jenes bedeutet, wird das Chaos vollendet durch die Verschiedenheit der Meinung der Signale an den Maschinen und Zügen verschiedener Verwaltungen, die gleichzeitig auf derselben Station halten und rangiren.

Es ist dies eine Hauptquelle der Legionen von Gefahren, die mit dem deutschen Stationsdienste verknüpft sind. Nicht vergessen muss man hierbei, dass die Nachtsignale an den Zügen die 9 Haupbegriffe:

1) Zugbezeichnung;
2) Zug auf falschem Gleise;
3) Zugschluss;
4) Extrazug folgt;
5) Extrazug kommt entgegen;
6) Zug kehrt um;
7) Unsignalsirter Zug;
8) Telegraphen revidiren;
9) Strecken revidiren, welche am meisten üblich sind

(abgesehen von einer grossen Anzahl, zum Theil sehr wunderlicher Signale, die einzelne Bahnen benutzen), in 34 verschiedenen Formen auf deutschen Bahnen ausdrücken und daher ein nicht von jedem Beamten zu erwartendes Maass der Gedächtnisskraft und Gegenwärtigkeit des Geistes dazu gehört, die Bedeutung aller Zugsignale, auch nur von den wenigen Bahnen mit voller Sicherheit zur Hand zu haben, die oft auf einer Station zusammenlaufen.

Die Bestrebungen, dem Zugpersonale in dem erwähnten Sternhimmel bunter Lichter, den es beim Heranfahren an eine grosse Station erblickt und in dessen Sternbildern, die sich jeden Augenblick verschieben, keine Sternkarte orientiren kann (von deren beängstigender Verworrenheit aber so viele Dirigenten von Eisenbahnen keinen Begriff haben, weil ihnen die Nachtluft auf Maschinen beschwerlich fällt), gewisse Anhalt-

punkte, gleichsam optische Wegweiser zu geben, bewegten sich in derselben Richtung, von der wir oben bei Gelegenheit des Auftauchens der Tendenz: Tag- und Nachtsignale in gleicher Gestalt erscheinen zu lassen, sprachen.

Weichensignale bei Tag und Nacht

Je monströsere Dimensionen die deutschen Bahnhöfe annahmen, je verworrener das Netz von Weichen ward, mit dem sie sich bedeckten, um so prägnanter stellte sich das Bedürfniss heraus, den Lokomotivführer von dem Wege nicht ununterrichtet zu lassen, den die Weichensteller seiner Maschine nach ihrer Bestimmung hin anweisen. Dazu war besonders erforderlich, ihm die Lichter der Weichensignale von allen andern Lichtern auf der Station unterscheidbar zu machen. Die Versuche, dies durch Doppellichter etc. zu bewirken, schlugen fehl und die Vortheile der Gleichgestaltung von Tag- und Nachtsignalen machte sich aufs Neue geltend, so dass das Bestreben sich dahin richtete, die Weichensignale bei Tag und Nacht nicht allein in gleicher Form erscheinen zu lassen, sondern auch durch ihre Gestalt die Richtung anzudeuten, in der die Weiche geöffnet war, ohne jemals ein Licht gewöhnlicher Gestalt erscheinen zu lassen.

Wolf Bender's Signalscheibe.

Die Aufgabe wurde, wie schon oben (p. 87) vorläufig erwähnt, von dem geistvollen Konstrukteur, Wolf Bender in Wien, vollständig gelöst. Er setzt die Scheibe des Weichensignals aus zwei Platten zusammen, zwischen denen, in einer dazu in Mitten der Scheibe gelassenen Oeffnung, er eine kräftige Flamme brennen lässt. Das Licht dieser Flamme ist nach Aussen durch zwei, auf beiden Seiten der Scheibe angebrachte Konvexspiegel, verdeckt, die dasselbe auf die Scheibe reflektiren. Durch eine sinnreiche, der Oberfläche derselben gegebene Krümmung, ist eine vollkommen gleichförmige Beleuchtung der Scheibe erzielt, so dass dieselbe, wenn die Weiche in der Richtung steht, welche die Fläche der Scheibe andeuten soll, hell und klar, ganz in der Form wie bei Tage, aus der Nacht hervortritt. Auf der hohen Kante gesehen, zeigt die Scheibe, durch einen dort eingesetzten Streifen Milchglas, einen hellen, weissen Strich, ebenfalls der Kante entsprechend,

so dass eine Verwechselung der Weichensignale mit andern Lichtern hinfür nicht mehr möglich ist.

Die Richtung, in welcher die betreffende Weiche zu öffnen war, wurde durch die Verschiedenheit der Farben beider Hälften der Scheibe angedeutet.

Nachdem sich aber herausgestellt, dass die Wahrnehmungen der Farbe, besonders wenn die Scheibe nicht mehr neu, durch Lokomotivrauch berusst war, sehr trüglich seien, die deutsche Technikerversammlung zu Dresden sich auch bestimmt dahin ausgesprochen hatte, dass nur mit Formen, nicht mit Farben, die Tagessignale gegeben werden sollten, hat Herr W. Bender seinem Apparate die Gestalt eines Pfeils gegeben, der sich Nachts leuchtend auf dunkelm Grunde, am Tage meist dunkel auf hellem Grunde zeigt und mit seiner Spitze die Richtung der Weichenöffnung andeutet.

Die Scheibe fand daher rasche und gerechtfertigte Verbreitung auf fast allen österreichischen Bahnen, der Oberschlesischen Bahn, der Hess. Ludwigsbahn etc. etc. [113]).

Der einzige Uebelstand, an dem die Scheibe litt *), die Schwierigkeit, die reflektirende Kraft der der Luft ausgesetzten Metallspiegel bei Nässe, Schneegestöber etc., unter den Händen ungeschickter Reiniger etc. zu erhalten, liess, vor ca. 10 Jahren beginnend, auf verschiedenen Bahnen Konstruktionen gleicher Tendenz entstehen, welche das Erscheinen grosser Flächen bei den Weichensignalen durch Beleuchtung diaphaner Glastafeln zu erzielen suchten und zum Theil erzielten.

Sie stellen den Signalkörper als viereckigen, flachen Kasten dar, in dessen Hauptflächen grosse Milchglastafeln in verschiedenen Formen eingesetzt waren, die auf die Richtung hindeuteten, in der die Weiche sich öffnet. Von innen beleuchtet zeigten diese Glasflächen Dreiecke, Donnerkeilformen, Pfeile etc. auf der scharfen Kante aber einen langen weissen Strich. Transparente Weichenscheibe.

[113]) Original-Mittheil. des Herrn W. Bender.

*) Derselbe ist bei dem neuen Signale durch Anwendung wohlgeschützter flacher Glasspiegel völlig gehoben. Der Verf.

Pellenz's Weichensignale.

Der Ingenieur Pellenz hat diesen Signalapparaten einen hohen Grad von Vollkommenheit gegeben. Sie erreichen den Zweck sehr gut, doch sind die gezeigten leuchtenden Flächen kleiner als bei den Bender'schen Scheiben, auch ist die Zerbrechlichkeit der Glastafeln ein Unsicherheit herbeiführender Uebelstand. Solche Scheiben sind über ganz Nordwestdeutschland und einen Theil von Norddeutschland verbreitet. Das einzige, ausser den genannten noch existirende, lokale Signal, dasjenige, welches die Stellung des Wasserkrahns andeutet, hat keine Geschichte. Nicht viele Bahnen führen es. Zum Unterschied von allen andern empfiehlt sich für dasselbe, da es keine raumdurchdringende Kraft zu haben braucht, das blaue Licht.

Signale auf Wasserkrahnen.

Die Techniker-Versammlung zu Dresden 1865 hat dessen allgemeine Einführung empfohlen.

Es giebt im Bereiche der Eisenbahntechnik einige brennende Fragen, deren Bedeutsamkeit Niemand bestreitet, an deren Lösung aber um so zögernder gegangen wird, als sie erstens mit grossen praktischen Schwierigkeiten verknüpft ist und in der Manipulation des Betriebes Unbequemlichkeiten herbeiführt, zweitens und hauptsächlichst aber, weil der Nutzen der betreffenden Maassnahmen nur in verhältnissmässig seltenen Fällen hervortritt, mag es denn auch so drastisch sein, als es wolle.

Die allervornehmste dieser Fragen ist die über die Herstellung der Kommunikation zwischen Passagieren, Schaffnern und dem Maschinenpersonal.

Kommunikation auf den Zügen.

Sie ist in diesem Augenblicke fast noch ebenso weit von ihrer vollständigen Beantwortung, als zur Zeit ihres ersten Auftauchens entfernt.

Dies geschah, nachweislicher Weise, zum ersten Male im Jahre 1839, nach einem grossen Unfalle auf der London-Birmingham-Bahn, wo ein Personenwagen eine weite Strecke mit den darin befindlichen Passagieren geschleift worden war, ohne dass es möglich gewesen wäre, dem frisch darauf los dampfenden Lokomotivführer Kunde von dem Unfalle zu geben.

Der damalige Gouvernements-Inspektor der Eisenbahnen, Colonel Brandreth, versammelte hierauf eine Anzahl der besten Betriebstechniker, um mit ihnen Mittel zu berathen, wie der Wiederkehr dieser entsetzlich hülflosen Lage vorgebeugt werden könnte [114].

Man erkannte schon damals in England, dass es nicht statthaft sein werde, die Füglichkeit in die Hand jedes Passagiers zu legen, dem Lokomotivführer „Halt“ zu gebieten, fand es aber im Gegensatz zu der französischen Ansicht (pag. 80), höchst wünschenswerth, die Passagiere mit dem Schaffnerpersonale in Verbindung zu setzen, ohne weder die Misshelligkeiten sich zu verhehlen, die auch aus dem Missbrauche dieser Möglichkeit erwachsen könnten, noch die ungemein grosse Schwierigkeit zu verkennen, die sich der Konstruktion eines praktischen Kommunikationssystems, durch die wechselnde Zusammensetzung der Züge, die Verschiedenheit der Placirung der Schaffner etc. entgegenstellte. Der allererste zur öffentlichen Kenntniss gekommene Vorschlag ist auch an praktischem Werthe noch nicht übertroffen worden. Er ging von der Verwaltung der London-Dover-Bahn aus [115]). Sie wollte auf jedem Koupée der Wagen ein Signal dergestalt anbringen, dass es sich durch einen Zug im Innern auf dem Dache des Wagens aufrichtete, so das Koupée bezeichnend, das Hülfe verlangte, wodurch auch dem Missbrauch vorgebeugt war. Auf dem der Maschine zunächst gehenden Gepäckwagen sollte sich, in einem Häuschen, eine Wache befinden, welche die Dächer aller Wagen übersehen könnte und durch eine Schnur mit der Pfeife, oder einer Glocke, auf der Maschine in Verbindung stände, so in den Stand gesetzt, dem Lokomotivführer Halt zu gebieten. Die Liverpool- und Manchester-Bahn proponirte ein ähnliches System, doch wollte sie den Passagieren noch grössere Bequemlichkeit im Hülfesuchen gewähren und in dem etwas verbreiterten Packwagen nach hinten kleine Fenster anbrin-

**Erste Zugkommunikation. Vorschlag der London-Dover-Bahn.**

**Vorschlag der Liverpool- und Manchester-Bahn.**

---

[114]) *D. Lardner*, *Railway Economy*, 328.
[115]) *D. Lardner Railway Economy*, 330.

gen, von denen aus, ein fortwährend hin- und hergehender Wächter, die Fensterreihen der Wagen übersehen und jedes geschwungene Tuch etc. bemerken sollte. Dem Missbrauch war hier freilich Thor und Thür geöffnet.

Vorschläge der Great-Western und North-Western' Bahnen.

Die Great-Western-Gesellschaft wollte auf der Rückseite des Tenders eine Art Gallerie angebracht wissen, hoch genug, dass ein auf ihr hin- und hergehender Wächter beide Seiten und die Dächer der Wagen übersehen könne. Die North-Western-Bahn wollte einen Wagen, der dem Vorschlage der Liverpool- und Manchester-Bahn gemäss konstruirt sein sollte, sowohl vorn als hinten im Zuge einstellen und mit einander in Verbindung setzen [116].

So gut nun der Vorschlag der London-Dover-Eisenbahn in jeder Beziehung für den Dienst bei Tage sich empfahl, so wenig war das System bei Nacht brauchbar. Man kam daher auf das akustische Signal zurück und auch hier will es das sonderbare Schicksal des Eisenbahnwesens, dass wieder die erste kundgegebene Idee die gesundeste von Allen war.

W. Hood's Vorschlag.

W. Hood [117]) schlug im Juni 1841 vor, ein Rohr durch sämmtliche Wagen an der Decke hinzuführen, elastisch, und bequem zwischen den Wagen zusammenzukuppeln. In jedem Koupée befinde sich ein Hahn, der nur zu schliessen, nicht zu öffnen wäre. Das Rohr stände mit einer kleinen Pfeife im Wächterwagen einerseits, andererseits mit einem Metallgefässe in Verbindung, in welchem, durch die Bewegung des Zuges selbst, Luft fortwährend komprimirt würde. Die kleine Pfeife am Wächterwagen würde so fortwährend tönen, bis in einem Koupée der Hahn im Rohre geschlossen würde. Das Verstummen der Pfeife wäre hier das gleichsam negative akustische Signal; der geschlossene, nicht wieder zu öffnende Hahn indicirte, Missbrauch verhütend, das Koupée, welches Hülfe

[116]) *Lardner, p. 330.*

[117]) *Civ. Eng. et Arch. Journal. Dec. 1841.* — Eigene Reisenotiz vom 1. Sept. 1844.

verlangte. Der Verfasser sah den Apparat in Thätigkeit 1844 auf der Leeds-Selby-Bahn.

Denselben Apparat, nur gleichsam ins Optische übersetzt, erfand, fast 10 Jahre später, John Gray, indem er, anstatt die Pfeife verstummen zu lassen, auf der Maschine einen kleinen Kolben sinken liess, der dann ein kleines Gefahrsignal zog[118]). John Gray's Vorschlag.

Unter einer Masse auftauchender, in gleicher Richtung gehender Vorschläge, machte 1846 Kapitain Taylor's Apparat, den er „Telephone" nannte, Aufsehen[119]). Kapitain Taylor's „Telephone".

Taylor wollte auf jedem Wagen eine Art Dampfpfeife angebracht wissen, die man von jedem Koupée aus öffnen könnte. Diese Pfeife sollte mit einem nach vorn hin wirkenden Sprachrohre versehen sein und mit Luft gespeist werden, welche die Lokomotive selbst in einem Gefässe auf dem Tender zusammenpressen und die in einem Rohre über die Wagendächer geleitet werden sollte. Angestellte Versuche ergaben, dass, selbst bei heftigem Gegenwinde und allem Lärm der Maschine, die Pfeife, unter allen Verhältnissen, vom Führer gehört wurde. Die Schwierigkeit der Handhabung des Apparats verhinderte dessen Einführung.

Fast 20 Jahre später [120]) lebte das Princip dieser Taylor'schen Vorrichtung in einer Erfindung J. Martin's wieder auf, der den Ton noch dadurch verstärkte, dass er zwei disharmonisch gestimmte Pfeifen in einem parobolischen Reflektor tönen liess. Versuche damit wurden auf der Great-North-Bahn angestellt. J. Martin's Vorschlag.

Um die Kommunikation unter den Schaffnern selbst herzustellen, empfahl C. Wells[121]) und Simpson ebenfalls Pfeifen von der Konstruktion der Dampfpfeifen, daher zu gross, um mit dem Munde angeblasen werden zu können. Ersterer wandte dazu auf der South-Eastern-Bahn eine Art Stosspumpe Wells' Vorschlag.

---

[118]) Freeman's Journal 1851. Dublin.

[119]) *Yearbook of facts 1845 u. 46.* — Times 1845.

[120]) *Engineer 1866. I. 271.*

[121]) Eisenb. Zeit. 1848, 74.

10" Durchmesser 4" Hub an, die bei jedem Niederdrücken einen sehr starken, bellenden Ton in der Pfeife hervorrief.

Simpsons Vorschlag.

Letzterer [122]) brachte unter der ebenfalls transportablen Pfeife zwei Gefässe an; in dem einen kohlensaurer Kalk, in dem andern Essig. Ein geöffneter Hahn liess Essig auf den Kalk fliessen, die entwickelte Kohlensäure die Pfeife tönen.

Erste Anwendung der Elektricität auf Eisenbahnzügen.

Die erste Anwendung der Elektricität für den fraglichen Zweck [123]) begegnet uns im Jahre 1846, wo wir die berühmten Elektriker Brett und Little, auf der Brighton-und Chichester-Bahn, Versuche mit einem Apparate anstellen sehen, der die Schaffner unter sich und diese mit dem Lokomotivführer telegraphisch verbinden sollte. In ausgedehnte Anweudung ist er nie gekommen.

Man kehrte daher in England vorläufig, da bei jedem neuen Unfalle die öffentliche Stimme sich immer aufs Neue für Herstellung der fraglichen Kommunikation erhob, zu Experimenten mit andern Mitteln der Mittheilung und Wahrnehmung zurück.

Richardson's u. Chattaway's Vorrichtung.

Richardson und Chattaway [124]) gaben sinnreiche Vorrichtungen an, den todten Gang der pag. 105 erwähnten Signalleine, wenn dieselbe über sämmtliche Wagen eines Zugs hingeführt werden sollte, bei dessen momentanen Längenveränderungen zu kompensiren und William Muntz [125]) führte diese Leine in Röhren an der Decke der Koupées hin, in jedem sie nur ein Stückchen frei lassend, an dem gezogen werden konnte.

Will. Muntz's Vorrichtung.

Das praktischste von allen in neuerer Zeit vorgeschlagenen nicht elektrischen Mitteln, zur Verbindung der Schaffner und des Maschinenpersonals, haben 1856 Wilson, Philipp und Beatty [126]) vorgeschlagen. Es ist dasselbe auch, in England sowohl wie anderwärts, vielfach ausgeführt worden. Es besteht darin, dass man den Lokomotivpersoual gleichsam Augen

Wilson's, Philipp's u. Beatty's Vorrichtung.

[122]) Eisenb. Zeit. 1848, 208.

[123]) Mech. Magaz. 1846.

[124]) *Engineer 1861. II.*

[125]) *Engineer 1861. II.*

[126]) *Engineer 1859. II.* — Eigene Reisenotiz 1855.

nach rückwärts, durch Anbringung von Spiegeln vor des Führers und des Heizers Stande auf der Maschine, giebt. Nach vorn ausschauend, wird es dann nicht übersehen können, wenn in dem Spiegel vor ihm, der ihm den ganzen Zug zeigt, ein Signal erscheint.

Französische Verwendung.

In Frankreich wurde die Kommunikation zwischen Zug- und Maschinenpersonal (von der zwischen Passagieren und diesem sah man aus den (pag. 80) erwähnten Sicherheitsrücksichten ab)[127] auf Befehl der Regierung 1855 allgemein eingeführt.

Schwierigkeit der Herstellung der Zugkommunikation in Deutschland.

Mit viel grösserer Schwierigkeit als in England und Frankreich ist die Durchführung in dieser Richtung gehender Maassnahmen in Deutschland verknüpft, wo der Güter- und Personenverkehr weit mehr in einander verschmilzt, als in jenen Ländern und eine, durchaus nicht zu missbilligende Oekonomie es gebietet, einen sehr wesentlichen Procentsatz aller Züge als aus Personen- und Güterwagen gemischte verkehren zu lassen. Es würde dies allein nun zwar nicht so wesentlich zur Erhöhung der Schwierigkeiten betreffender Einrichtungen beitragen, als es in der That der Fall ist, wenn nicht wiederum die Principien der Anordnung der gemischten Züge in Deutschland auf den verschiedenen Bahnen auch verschiedene wären.

Ziemlich die Hälfte aller deutschen Bahnverwaltungen erklärt es nämlich für gefährlich, wenn die schweren Güterwagen vor den Personenwagen im Zuge laufen, die andere Hälfte erklärt das Gegentheil für sehr bedenklich. Da nun aber die unerbittliche Statistik nachweist, dass weder auf den Bahnen, die nach dem einen, noch auf denen die nach dem andern Princip betrieben sind, Unfälle, welche der Anordnung der Züge sugeschrieben werden könnten, vorwiegen, so folgt logisch, und daher ohne Verletzung einer Meinung, daraus, dass beide Formen gleich gut oder gleich schlecht sein müssen und es daher gleichgültig sei, welche zur Anwendung komme.

---

[127]) *Rapp. de la Com. d'Enquète 1858, pag. LXXVII.*

Dieses Axiomes ungeachtet, wird allenthalben die gerade gebräuchliche sorgsam festgehalten.

Natürlich werden dadurch Maassnahmen, welche die allgemeine Einführung der Signalleine anstreben, über das, durch die Natur der Sache gegebene Maass hinaus, erschwert, besonders da von vielen Seiten die Behandelbarkeit von Signalleinen jener grossen Länge angezweifelt wird, die sich erforderlich macht, wenn sich dieselben über ganze gemischte Züge erstrecken sollen, die oft aus 50 und mehr Fuhrwerken bestehen.

Die Signalzugleine auf den Zügen der deutschen Eisenbahnen.

Nur in den, allerdings nicht seltenen Fällen von Abtrennungen eines Theils des Zuges, haben über ganze Züge hinlaufende Signalleinen jederzeit ihren grossen Nutzen bewährt, da sich dieser Unfall durch sie sofort kund giebt.

Trotz oben erwähnter Schwierigkeiten ist es daher gekommen, dass eine beträchtliche Anzahl von deutschen Bahnen, darunter die preussischen, die Anwendung der Signalleine ganz, oder doch wenigstens für die Personenzüge, durchgeführt haben. Ja in Preussen wurde bereits im Jahre 1850 die Anwendung der Zugleinen reglementarisch festgesetzt [128]) Für die Kommunikation der Passagiere mit dem Schaffner ist, zum Theil principiell, soviel wie nichts geschehen, wenn man nicht die Fähnchen für etwas rechnen will, die man hie und da in Koupées angeschnallt findet, mit der Weisung, damit den Schaffnern in Nothfällen zu winken. Zu den Zeiten, wo ein Signal dieser Art vielleicht noch am häufigsten gebraucht werden dürfte, bei Nacht, ist dies Winken freilich nicht sichtbar.

In England hingegen belebte sich die Diskussion der Frage über die Kommunikation zwischen dem Innern der Koupées und dem Dienstpersonale aufs Neue mit grosser Lebhaftigkeit, als der Mord des Briggs und die bekannten Gewaltthaten auf der London- und North-Western-Bahn, dem Publikum mit entsetz-

---

[128]) **Bestimmungen zur Sicherung des Betriebs auf den preussischen Staatseisenbahnen 27. Juli 1850.**

licher Objektivität die Gefahren vor Augen geführt hatten, in denen es auf rasch bewegten, selten anhaltenden Zügen, in Koupées eingeschlossen, schwebt. Besonders die Times führte immer neue Gründe, Schreckbilder und Exklamationen gegen diese „barbarische willenlose Transportform" ins Feld. Selbst die Königin sah sich bewogen, in einem Rundschreiben an die Eisenbahnverwaltungen, sie zu Aufbietung aller Maassnahmen, welche die Sicherheit in dieser Richtung erhöhen könnten, zu veranlassen. Der *Board of Trade* setzte eine Kommission nieder, welche sich ausschliesslich mit Prüfung der Mittel und Vorschläge beschäftigen sollte, die auf allen Seiten zur Abhülfe des Uebels auftauchten. Die Bestrebungen dieser Tendenz, die niemals geruht hatten, nahmen daher einen vorher nicht dagewesenen Umfang an, besonders da die jetzt weit höher entwickelte Kunst den Elektromagnetismus zu behandeln, ein vortreffliches Mittel zur Erreichung des Zweckes zu bieten schien.

Kommission für Prüfung der Vorschläge zur Zugkommunikation.

Die Erfindungen quollen der Kommission zu und es würde zu weit führen und überflüssig sein, auch nur die originellsten aus den Hunderten von Vorschlägen hervorzuheben.

Wirkliche Versuche in ausgedehntem Style wurden nur mit den Vorrichtungen angestellt, die John Copling in Hackney, John Davidson in York, James Newall, I. V. Walker, W. H. Preece und C. H. Tyer angegeben hatten. Von diesen blieben, zur wirklichen Einführung ins Leben, nur die drei letzten Vorrichtungen zu empfehlen, von denen wieder die von Walker und Preece in der Idee fast zusammenfielen.

J. Copling's, J. Davidson's, J. Newall's, J. V. Walker's, W. H. Preece's, C. H. Tyer's Vorrichtungen.

Alle drei führten elektrische Konduktoren, die zwischen den Wagen mit Spiraldrähten elastisch gekuppelt wurden, nach der Lokomotive. Diese Konduktoren waren in jedes Koupée hineingeführt. Ein permanenter Strom cirkulirte durch dieselben, der in jedem Koupée durch Niederdrücken eines Knopfes unterbrochen werden konnte, wodurch sich ein Weckerwerk auf dem Tender auslöste und, bei Preeces Apparat, auch ein Haltsignal *en miniature* vor dem Lokomotivführer aufrichtete. Damit aber mit der Vorrichtung nicht Missbrauch

getrieben werden könne, oder derselbe sich doch gleich verrathe, steckt der betreffende Knopf in jedem Koupée unter einer kleinen Trommel, die mit einem Membran bespannt ist, das erst zerstört werden muss, ehe der Knopf gedrückt werden kann.

Die Midland- und die London-South-Western-Bahn haben ihre Expresszüge definitiv mit Preece's und Tyer's Apparat ausgerüstet.

In Hinblick auf die Masse des Geschehenen, hat das oben erwähnte Kommitée beschlossen, mit Ende 1866 alle weiteren Versuche einzustellen und der freien Praxis die Verfolgung der Sache allein zu überlassen.

**Bewegungen im Parlament wegen d. Zugkommunikation.**

Schon 1853 und wiederum 1858 wurden durch Sir W. Galway, aber resultatlos Versuche gemacht, im Parlament ein Gesetz durchzubringen, welches die Gesellschaften zwingen sollte, die betreffende Verbindung herzustellen. In diesem Jahre werden H. B. Sheridan und H. Hardcastle[129]) eine Bill gleicher Tendenz einbringen.

**Die Tenderwache.**

Für eines der praktischsten Mittel die Kommunikation zwischen Passagieren und Personal, so gut als thunlich in der Praxis herzustellen, gilt in Deutschland eine aufmerksame, gut placirte Tenderwache.

Das Institut derselben entstand hier fast mit dem ersten Erwachen des Eisenbahnwesens (confr. p. 28). Die Instruktionen der Leipzig-Dresdener-Eisenbahn vom Jahre 1838[130]) befahlen: „dass ein Mann auf dem Tender postirt sein solle, der fortwährend den Zug zu beobachten habe, wozu besonders die Kurven Gelegenheit böten".

Später als die Wagen höher und breiter wurden, placirte man die Wache auf den ersten Packwagen, am zweckmässigsten in einer Kabine seitlich sitzend, so dass er Zug und Maschine übersehen könne. Freilich entrückte man ihn auf diese Weise wieder der direkten Kommunikation mit dem Maschinenpersonal, die

---

[129]) *Engineer 1866. I. 147. 309.*

[130]) Originalmittheilung des Herrn Direktor Busse.

aber leicht durch eine kurze Signalleine herzustellen ist, so dass sich in dieser Anordnung das beste derzeit bekannte Mittel zu Erreichung des Zweckes darstellt. Die Tenderwache wurde 1847 in England [131]), 1848 erst in Frankreich eingeführt.

Signale zwischen dem Zuge und dem Bahnpersonale.

Es ist schwer, ja unmöglich, historisch den Gang zu verfolgen, den die Entwickelung der Signale genommen hat, durch welche das Zugpersonal mit dem Bahnpersonale korrespondiren soll. Doppelt schwer ist es, weil eigentlich hier von keiner organischen Entwickelung, sondern nur von einer fortschreitenden, oft launenhaft geleiteten Komplikation die Rede sein kann, die sich immer unpraktischer erweisen muss, je grösser die Verkehre werden. Die ersten von England nach Deutschland kommenden Lokomotiven brachten Vorrichtungen mit (confr. p. 29), um am Vordertheil der Maschine und am Rücktheil des Tenders zwei grosse, gut konstruirte Reverberen drehbar aufstecken zu können, die mit rothem und weissem Lichte versehen, durch blosses Umwenden beide Lichter zeigten.

Signallaternen an Lokomotiven und Wagen.

Die mehrfach erwähnte Konferenz zu Birmingham im Februar 1841 hatte bestimmt, dass jede Maschine, jeder Zug nach vorn weisse Lichter, hinten rothe zeigen sollte, was mit diesen Reverberen leicht zu beschaffen war [132]).

Erste Koupéebeleuchtung.

Auch die Personenwagen waren mit entsprechenden Dillen zum Aufstecken von Lampen versehen, die man meist so an den Seiten der Wagen angebracht hatte, dass sie die Beleuchtung im Innern der Koupées erster Klasse mit beschickten. Die eigentliche Koupéebeleuchtung ist vor dem J. 1842 nirgends eingeführt worden.

Am Tage wurde vom Zuge aus in England kein Zeichen gegeben, hingegen bestimmt schon das mehrerwähnte Signalbuch [133]) der Leipzig-Dresdener Eisenbahn, dass ein Extrazug

[131]) Eisenbahnzeitung 1847. 395.

[132]) *Civil. Eng. u. Arch. Journ. 1841. March.*

[133]) Signalbuch der Leipzig-Dresdener Eisenbahn v. Jahre 1838.

durch das Heraushalten einer Fahne aus dem Zuge verkündet, ja die Stunde der Fahrt durch eine Anzahl von Senkungen der Fahne gegen die Wärter bezeichnet werden solle.

Dies unpraktische, ja unmögliche Signal inaugurirte in bedenklicher Weise die schon oben (pag. 97) dargestellte weitere Gestaltung des betreffenden Theils vom Signalwesen. Zu den dort erwähnten Komplikationen desselben gesellten sich im Laufe der Entwickelung und Verwickelung der Verkehre noch weitere Einrichtungen, die grösstentheils zum Zwecke hatten, bei nicht häufig eintretenden Vorkommnissen, oder zu Erläuterung der Betriebsmaassnahmen zu dienen. So wurde z. B. die Richtung der Extrazüge durch Tag- und Nachtsignale angezeigt, ja einige Bahnen begnügten sich nicht damit, dass bei hellem Tage Jedermann Anfang und Ende der Züge sieht, sondern verbürgten die Wirklichkeit des Gesehenen auch noch durch Signale für den nur theoretisch, nur am grünen Tische denkbaren Fall, dass bei Tage ein Stück Zug unbemerkt abreissen und zurückbleiben könnte.

Für sehr selten vorkommende Ereignisse, wo eine Kundgebung anderer Art weit zweckmässiger gewesen wäre, wurden vom Zuge aus zu gebende Signale erdacht und wiederum fast auf jeder Bahn anders gestaltet, so dass in Deutschland endlich, wie oben erwähnt, 60 verschiedene Formen von Signalen existirten, die vom Zuge aus gegeben wurden.

Signalhorn des Zugpersonals.

Das Signalhorn der Zugführer ist, so viel zu ermitteln gewesen, im Jahre 1843 zuerst in Belgien in Gebrauch gekommen und hat da, wo es sich einbürgern konnte, immer mehr an Boden gewonnen, wozu die grössere Annehmlichkeit des Tones das ihrige beitrug, der dabei durchaus nicht weniger raumdurchdringende Kraft hat, als der der Pfeife, welcher überdies leicht nachzumachen und zu verwechseln ist.

Pfeife des Zugpersonals.

Die Pfeife der Schaffner und Zugführer dürfte vor dem Jahre 1845 nirgends in Gebrauch gewesen sein. Die Ab-

fahrtzeichen wurden bis dahin nur mit der Glocke und vom Zugführer mit einem Fähnchen gegeben.

Ruhe, Anstand und Form des Dienstes haben durch die scharftönenden, mitten im Publikum gegebenen Pfeifen-Signale nicht gewonnen.

Das Glockensignal für das Publikum

Das Glockensignal für die Passagiere, das früher hier aus willkürlichem Anschlagen, dort aus ebenso willkürlichem Läuten bestand, hat im Laufe der Zeit allgemeinere Formen erhalten. Seit circa 8 Jahren verbreitet sich der Usus, dasselbe aus dreimaligem Läuten, nebst darauf folgendem dreimaligen Anschlagen von 1, 2 und 3 Schlägen zusammenzusetzen; immerhin jedoch herrscht in Deutschland noch so viel Verschiedenheit in Bezug auf die Gestalt dieses Signals und die Zeiten, in denen es vor dem Abgang ertönt, dass es nach wie vor den Passagier, der nicht gerade Habitué der betreffenden Strecke ist, mehr in Angst und Schrecken jagt, als über die Zeit, die ihm bleibt, unterrichtet.

Die Dampfpfeife.

Fast in gleich naher Beziehung zum Publikum wie diese Glockensignale und dem Eisenbahnwesen so specifisch eigen, wie der Hornton der alten Post, ist die letzte Gattung der Signale, welche vom Zuge aus gegeben werden und deren historische Entwickelung wir hier zu verfolgen haben, es sind die mit der Dampfpfeife. Der schrille Ton dieses Instruments ist die eigentliche Stimme des Eisenbahnwesens selbst. Wie das Organ des Menschen, seine Art zu sprechen sein Wesen spiegelt, so liegt im Ton der Dampfpfeife der ganze Charakter des Eisenbahnwesens. Scharf, hart, von einem leblosen Apparate geschrieen, hat er nichts mit den Tönen gemein, die der Athem der Menschenbrust aus Instrumenten locken kann. In seiner mathematischen Präcision, Kürze und Modulationslosigkeit ruht die ganze Unerbittlichkeit des grossen Verkehrsmechanismus; er verhält sich zum sanften, sehnsuchterweckenden Tone des Posthorns, wie die Poesie des Reisens von ehedem, zum willenlosen Fortgerissenwerden von heut zu Tage.

Er ist ein nothwendiges, sehr nothwendiges Uebel des Eisenbahnwesens, aber eben weil er ein Uebel ist, sollte er so selten als möglich gebraucht, und am wenigsten aber bis zur kindischen Spielerei gemissbraucht werden, wie an so vielen Orten geschieht.

Erfindung der Dampfpfeife 1833.

Die Lokomotiven mit denen die Liverpool und Manchester-Bahn seiner Zeit eröffnet wurde, waren noch ohne Dampfpfeifen [134]) und blieben es auch noch mehrere Jahre später. Thomas Gooch äusserte 1844 gegen den Verfasser, dass er lediglich dem Mangel der Dampfpfeife die beklagenswerthe Tödtung des Parlamentsmitgliedes Huskisson, die bei dieser Eröffnung sich ereignete, zuschreiben müsse.

Ein der Dampfpfeife sehr ähnliches Instrument, nur mit sechs Oeffnungen statt des kontinuirlichen Spaltes versehen, wurde zu Anfang des Jahres 1833, mithin drei Jahre nach Eröffnung der Liverpool-Manchester-Bahn, von William Stephens, Ingenieur an den Dowlais Iron Works konstruirt und zu Signalen für die Leute im Geräusch der Schmieden etc. verwandt. Thomas Turner, Arbeiter in der später berühmt gewordenen Lokomotivfabrik von Sharp-Brothers in Manchester, der auf den Dowlais-Works Maschinen montirte, sah sie hier und brachte sie von da als Signalinstrument erfreut nach Manchester, wo sie, vom Vormann Rose durch den kontinuirlichen Spalt verbessert, ausgeführt und dem *„Head locomotive driver“* der Liverpool- und Manchester-Bahn mitgetheilt wurde [135]).

Von Mitte des Jahres 1834 an liess Stephenson sämmtliche Lokomotiven damit versehen und so erhielten sie denn auch die Maschinen, mit denen am 5. Mai 1835 die Belgische Bahn von Brüssel nach Mecheln eröffnet wurde. Wir sind, so

[134]) Original-Mittheilung des Hrn. Thomas L. Gooch, 1851 *Locomotiv superintendent of the London and North-Western-Railway*, der bei Eröffnung der Liverp.- u. Manch.-Bahn den „Dart.“ gefahren hatte.

[135]) Mittheilung der Herrn Beyer, Peacock und Comp. — *Engineer 1861. II. 370.*

zu sagen, im Eisenbahnwesen mit dem Lärm dieses Instruments aufgewachsen, als es aber zuerst gehört wurde, empörte sich die öffentliche Meinung von allen Seiten dagegen und dio Organe derselben erklärten demselben erbitterten Krieg Der „Globe“[136]) rief aus: „dass es als ein Rückschritt in der Civilisation bezeichnet werden müsse, wenn man gestatte, dass dies entsetzliche Geschrei, gegen welches das Kampfgeheul der Rothhäute Wohllaut sei, mitten in grossen Städten, am Wohnplatz der stillen geistigen Thätigkeit, und an den Edelhöfen der geniessenden Nobility erklingen dürfe.“ Andere Blätter machten auf die Gefahren aufmerksam, welche dies markerschütternde Schreien auf Frauen mit zarten Nerven und Kranke haben müsse; welches Unheil angerichtet werden könne, wenn Zugthiere dadurch scheu würden — und so kam es nahe an die Möglichkeit, dass das Instrument verboten wurde. Nur die Klarheit, mit der dessen hohe Nützlichkeit für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes nachgewiesen wurde, rettete dasselbe[137]).

Beschwerden gegen die Dampfpfeife.

In der That ist diese Nützlichkeit unbestreitbar, ja es ist kaum zu viel gesagt, wenn man behauptet, dass die Dampfpfeife, „nächst einem gut geschulten Personale“ von allen Sicherheitsapparaten derjenige sei, der die meisten Unfälle verhütet hat.

Missbrauch derselben.

Um so mehr zu beklagen ist der damit getriebene, schon oben angedeuteten Missbrauch, der an die Fabel vom lügenhaften Schäfer und dem Wolfe erinnert. Es wird mit der Dampfpfeife so viel unnütz gepfiffen, geschrien, alle Töne des Schreckens werden ihr so oft bei den harmlosesten Signalen entpresst, sie wird gezwungen so viel von Gefahren zu reden, dass man ihr kaum noch glaubt, wenn sie wirklich einmal Gefahr verkündet.

Die in Gegenwart des Publikums mit ihr zu gebenden Zeichen zur Abfahrt etc. könnten ebensogut nur mit Mund-

---

[136]) „Globe“, Juli 1834

[137]) *Mech. Mag. Vol. 29.*

pfeife oder Horn gegeben werden, Einfahrt in die Stationen, Brems- und Achtungszeichen etc. sollten so kurz und leicht abgemacht werden, als möglich, damit die Kraft des Instruments für die Fälle, wo es wirklich gilt, aufgespart bliebe.

Man hat sich viel Mühe gegeben, theils den hässlichen Ton des Instruments zu verbessern, theils aber auch die Zahl der damit zu ertheilenden Signale, durch Anbringung mehrerer, orgelpfeifenartiger Apparate zu vermehren. Besonders hat John Cockerill nicht unbedentende Summen auf solche Versuche gewendet [138]). Man stand jedoch bald von ihnen ab, da die Energie des Instruments offenbar unter jedem derselben litt.

Jetzt werden auf Eisenbahnen sieben Begriffe durch Signale mit der Dampfpfeife ausgedrückt: Abfahrt, Achtung, Bremsen fest, Bremsen los, Hülfe, Zug zerrissen, Letzte Bremse anziehen. Von diesen könnten die beiden letzten und das erste füglich wegfallen, und auch die übrigen sollten für wirkliche Bedarfsfälle aufgespart werden. Die sieben Begriffe sind übrigens auf deutschen Bahnen in 17 verschiedenen Formen ausgedrückt, und so einfach sie sind, hat doch keines der Signale dieselbe Anordnung auf allen Bahnen.

Hauptsächlich der Missbrauch der Dampfpfeife hat in neuester Zeit nöthigend dahin geführt, diese Komplikationen noch zu vermehren, indem man, neben der gewöhnlichen, noch eine andere Pfeife von verschiedenem mehr brüllenden Tone und hochgestreckter Form auf der Maschine anbrachte, die man „Dampfhorn" nennt. Die Zeit mag über den Werth der Einrichtung entscheiden.

Bonelli's Zugtelegraph.

Als eines Apparats, durch den von den Zügen aus Kommunikation mit den Stationen hergestellt werden sollte, ist an dieser Stelle der Erfindung des berühmten italienischen Elektrikers Bonelli zu erwähnen, obwohl sie nur Experiment geblieben ist und bleiben musste [139]).

---

[138]) Original-Mittheilung des k. sächs. Maschinenmeisters Herrn Ehrhardt, der 1835 Werkmeister in Seraing war.

[139]) *Du Télégraphe des Locomotives par G. Bonelli. Paris 1856.*

Der Gedanke an die Annehmlichkeiten und Vortheile, die es gewähren könnte, wenn man jeden Augenblick, vom in voller Fahrt begriffenen Zuge aus, sich mit den Stationen, ja sogar mit den andern fahrenden Zügen in Rapport zu setzen im Stande wäre, leitete darauf hin. Die Vortheile waren weit mehr imaginärer, als positiver Art, aber sie erschienen Vielen als so bedeutend, dass sie, zur Zeit des Auftauchens der Erfindung im Jahre 1855, das Heil des Eisenbahnwesens von Verfolgung der Ideen Bonellis abhängig erblickten und Gelehrte von Verdienst, wie z. B. der allerdings etwas enthusiastische Couche, ernstlich auf Einführung des Systems drangen [140].

Bonelli brachte in einem Wagen einen beliebigen elektrischen Sprechapparat an. Die Verbindung desselben mit der Erde wurde durch Vermittelung der Räder und Schienen hergestellt. Das Schwierigere war, denselben mit einer isolirten Leitung während der Fahrt in Beziehung zu halten und die Lösung dieser Aufgabe bildet Bonelli's Idee. Er legt in der Mitte zwischen den Schienen eine Leitung von auf die Hochkante gestelltem Flacheisen von ca. $\frac{3}{8}''$ Höhe und $\frac{1}{8}$ Zoll Stärke. Diese ruht in Spalten von Porzellanglocken, die auf niedrigen, zwischen den Schwellen eingeschlagenen Pfählen stecken. Diese Leitung steht mit besonderen Stationstelegraphen in Verbindung. Aus dem Wagen, der den fliegenden Apparat trägt, ragt eine Feder hervor, die bei der Fahrt fortwährend auf der Oberkante der Leitung hinschleift und so die Kommunikation herstellt. Es ist evident, dass so das Telegraphiren vom Zuge aus nach der nächsten Station, oder dem nächsten Zuge, thunlich war. Bonelli's Leitung.

Man erkennt die Erfindung sofort als Kind eines südlichen Klimas und es ist kaum nöthig auf ihre Mängel aufmerksam zu machen, die sie das Stadium des Experiments nicht überschreiten liessen, obwohl sie unter den Augen ihres

---

[140]) *Sur la Télégraphie des Trains et le parti qu'on pourrait en tirer par M. C. Couche. Paris 1856.*

Autors, wo indess bekanntlich jede Erfindung sich probat zeigt, auf den Versuchstellen zwischen Genua und Turin und Paris-Versailles *(Rive droite)* Gutes geleistet haben soll.

Das Knallsignal.

Nicht weil es ein wenig bedeutungsvolles, sondern weil es eine kurze Geschichte hat, ist hier des „Knallsignals“ nur mit wenig Worten zu gedenken. In der That gehört es unter die zur Förderung der Sicherheit allerwirksamsten Signalformen.

Mark Huish erzählt [141]), dass sehr häufig bei Einfall starker Nebel, die in England so oft auftreten, grosse frequente Bahnen, blos durch Hülfe der Explosionssignale, ohne Unfall betrieben worden sind.

Als besonders prägnant erwähnt er einen Fall, wo, während eines zwei Tage dauernden Nebels der dichtesten Art, der gerade kurz nach Eröffnung der grossen Ausstellung von 1851 einfiel, welche die Expedirung vieler Extrazüge bedingte, die North - Western - Bahn täglich fast 200 Züge nach und von London beförderte, deren gesammter Sicherheitsdienst auf der Strecke nur durch Knallsignale besorgt wurde und bei diesem ungeheuren Verkehr nicht ein einziger Unfall vorkam.

Zur Sicherung einer bestimmten Stelle bei Unfällen und besondern Vorkommnissen sind sie in der That unschätzbar. Buchstäblich Nichts sichert hier besser, als die Auslegung von einer Anzahl Knallkapseln. Im Verhältniss zu ihrer hohen Nützlichkeit sind sie in Deutschland bei weitem noch nicht verbreitet genug. Zum grossen Theile lässt man sich von ihrer Anwendung durch die fast kindische Furcht abhalten, den Leuten Explosions-Gegenstände in die Hand zu geben. Als ob das ganze Eisenbahnwesen nicht eine grosse Gefahr für seine Bediensteten wäre!

Zuerst wurden sie im Jahre 1845 auf der London- und Birmingham-Bahn angewandt [142]) und zwar in ihrer einfachsten und praktischsten Form, als kleine Blechkapseln, mit

[141]) *Proceedings of the Institution of Civil Engineers Vol. XI*
[142]) Organ f. d. F. d. E. 1849, pag. 151.

Explosionsmasse gefüllt. Diese Kapseln wurden mit daran angebrachten Blei- oder Blechstreifen auf den Schienen befestigt. Kein leichter Schlag, sondern nur der gewaltige Druck der Lokomotive macht sie explodiren. Der Knall muss heftig sein.

Von da verbreiteten sie sich sehr schnell über ganz England, so dass der Verfasser sie 1847 schon fast auf allen Bahnen vorfand [143]).

Sie sind seitdem nicht allein in dieser Gestalt, sondern auch, zum Theil sehr misbräuchlich, zu Zwecken verwendet worden, die ihrer Natur nicht entsprachen. So gab 1859 John Brush [144]) zur Sicherung der Kreuzung der Greenwich- und Croydon-Bahnen ein selbstwirkendes Distanzsignal an. Er liess durch einen Drücker im Gleis und einen Drahtzug 1000 Yards von der Kreuzung entfernt, einen unmittelbar beim Wächter stehenden Apparat bewegen, in dem ein Hammer auf Knallkapseln schlug, während jeder Schlag die Vorrichtung auch um die Dimension einer Knallkapsel fortrückte, so dass dieselbe, mit 12 — 24 Kapseln geladen, eben so viele Züge signalisiren konnte. Ohne diesen Salutschuss sollte kein Zug die Kreuzung passiren dürfen.

John Brush's Explosions Distanzsignal.

In ähnlicher Weise wollte Norton [145]) die Stationen durch Explosionsignale decken, die durch Friktion losgebrannt werden sollten. Diese dachte er durch über die Bahn gespannte Drähte, welche die Maschine an der betreffenden Stelle durchreissen müsse, zu entzünden.

Norton's Signal.

Nicht die unpraktischste Anwendung der Explosionszeichen ist die Schimanowsky'sche [146]) Vorrichtung zur Kommunikation zwischen Passagieren und Zugpersonal. Schimanowsky wollte auf den Wagen starke Explosionssignale anbringen, die durch einen Zug von Innen losgedrückt werden sollten, wäh-

Schimanowsky's Vorschlag.

---

[143]) Reisenotiz des Verfassers.
[144]) *Engineer 1861, II. 192.*
[145]) *Railway Magazine 1859.*
[146]) Eisenb. Zeitung 1865, 112.

rend derselbe Druck die Lampe des betreffenden Koupées empor zu heben hatte, so dasselbe bezeichnend.

Fabrikation der Knallkapseln.

Die Knallkapseln werden jetzt in Fabriken hergestellt, die meist aus leichter Holzkonstruktion bestehen und vier Räume enthalten. Im ersten werden die Blechkapseln auf der Drehbank gedrückt, die Blechklammern angelöthet und die drei Stiftchen eingebracht, auf welche, im zweiten Raume, Zündhütchen gesetzt werden. Hier werden die Kapseln auch zugelöthet bis auf ein kleines Loch, durch das man sie im dritten Raum mit Pulver füllt und das, im vierten Raum, mittels Aufpressens eines Zinnstücks mit langsamem Drucke geschlossen wird [147]).

Wir haben oben die eigentliche elektrische Eisenbahntelegraphie, sowie die elektrischen durchgehenden Signale im Stadium ihrer ersteu Entwickelung verlassen. Die Betrachtung des Fortgangs dieses Processes wird uns manchen interessanten Blick darauf thun lassen, wie diese Hauptorgane des Eisenbahnbetriebes der Neuzeit, je nach dem Maasse der Verkehre, der Nationalität und des Orts verschiedene, allen diesen Faktoren genau angeschmiegte Gestalten annahmen.

Fortentwickelung der elektrischen Eisenbahntelegraphie in England.

In England, wo das elektrische Telegraphenwesen schon in der Mitte bedeutsam entwickelter Verkehre auf Bahnen trat, auf denen es, vermöge des Mangels der Niveauwege etc. viel weniger einzelne Punkte zu bewachen gab, die Ansprüche des Publikums an Geschwindigkeit und Zahl der Züge sich *a priori* gross zeigten, Handarbeit und Zeit im Preise hoch standen, dagegen die Benutzungen mechanischer Vorrichtungen auch dem Volke geläufig, die Grundsätze von Verwendung weniger, aber gut bezahlter Arbeitskräfte, allgemein in Fleisch und Blut übergegangen waren, musste sich besonders das eigentliche elektrische Signalwesen (nicht zu verwechseln mit der elektrischen Telegraphie) nach ganz andern Principien ausbilden, als in Deutschland und Frankreich.

---

[147]) *Reports of the Roy. Inspector of factories 1857.*

Weitaus die verhältnissmässig grösste Bedeutung erhält die elektrische Kommunikation in Ländern, deren grosse Arealausdehnung die Anlage der ungeheuren Linien mit nur einem Gleise wünschenswerth und vortheilhaft macht, wie in Amerika, Russland, Ostindien etc.

Es würde von verhältnissmässig geringem Interesse sein, die Aufeinanderfolge der für die eigentliche Eisenbahn-Telegraphie benutzten Apparate zu überschauen, wenn sich nicht auch hierin die in der Technik so oft vorkommende Erscheinung wiederholte, dass viel mehr Zeit, Thatkraft und selbst Genie dazu gehören, um die Vorurtheile wegzuräumen, welche der Einführung einer nützlichen Erfindung entgegenstehn, als zur Hervorbringung dieser selbst.

Auch ein Reflex vom Einfluss des Nationalcharakters fällt darauf.

Seitdem im Jahre 1841 Cooke seinen Nadeltelegraphen mit einfacher Leitung konstruirt und im selben Jahre Alex. Bain in Edinburg mit seinem Apparate gleicher Tendenz hervorgetreten war, der mit Recht vielfach Anwendung fand und dessen Princip später eine grosse Rolle spielen sollte, verbreiteten sich diese beiden Vorrichtungen mit konstruktiven Modifikationen, die nicht hierher gehören, fast über alle Eisenbahnen Grossbritanniens und behaupteten sich auf denselben, trotz der nicht unbeträchtlichen Schwierigkeit des Erlernens ihrer Behandlung, bis auf die allerneueste Zeit [148]).

Von vornherein wurde daher hier das Vorurtheil im Keime erstickt, dass für den Zweck der Eisenbahntelegraphie nur Apparate geeignet seien, zu deren Behandlung gar keine Vorkenntnisse und Fertigkeiten gehören.

Es war daher ein Nachtheil für Deutschland, dass hier die Eisenbahntelegraphie bei ihrem ersten Auftreten (von einem ganz lokalen Falle, dem der geneigten Ebene bei Aachen

---

[148]) *History, Theory and Practice of the Electric Telegraph, by G. B. Prescot. Boston 1860.*

abgesehn) gleich mit einem Apparate erschien, der diesem Vorurtheile Vorschub leistete.

W. Fardely's Apparat auf der Taunusbahn.

Es war dies der Apparat von William Fardely. Mit demselben hatte, wie p. 39 erwähnt, der thätige, klarblickende und die Bedeutsamkeit der elektrischen Telegraphie für den Eisenbahnbetrieb früh erkennende Direktor der Taunusbahn, Hofrath Beil, im Jahre 1844 die Strecke Castel, Biebrich, Wiesbaden, dieser Linie ausgerüstet. Der Inspektor der Bahn, Hauptmann Meller, führte die Anlage unter Beirath W. Fardely's, aus [149]).

Diese Telegrapheneinrichtung wurde im September 1844 in Gebrauch genommen. Bekanntlich giebt der Fardely'sche Apparat die Zeichen dadurch, dass der elektrische Strom ein Echappement bewegt, auf dessen Achse ein Zeiger sitzt, der natürlicher Weise das Echappement um so viele Zähne fortrückt, als Oeffnungen und Schliessungen der Kette erfolgen. Jedem Zahne des Echappements entspricht ein Buchstabe oder Zeichen des davor auf einer Zeigerscheibe angebrachten Alphabets. Geschah das Schliessen und Oeffnen der Kette nun durch mechanische Vorrichtung und mittels Drehung eines entsprechenden Zeigers, so leuchtet ein, dass die ganze Kunst des Telegraphirens im Stellen dieses Zeigers auf einen bestimmten Buchstaben bestand, welche Bewegung der Zeiger auf der entsprechenden Buchstabenscheibe mitmachte und so die Worte und Abbreviaturen buchstabirte [150]).

Vorurtheile gegen die Handhabung elektrischer Telegraphen.

Von der allerdings ausserordentlich grossen Fasslichkeit dieser Manipulation aus, mit der sich bald die meisten Beamten der Stationen vertraut machten, verbreitete sich das lange haftende Vorurtheil, dass das Betriebs - Telegraphen-

---

[149]) Organ etc. 1845 p. 90. — Schreiben des Hauptmann Melter an die Direktion der Leipzig-Dresdener Eisenbahn d. d. 7. Februar 1815. — Akten der L. D. E. Vol. I, fol. 32.

[150]) Zugleich mit diesem Zeiger-Apparate wurde auf der Taunusbahn versuchsweise ein Druckapparat nach Bains System aufgestellt, jedoch, als unpraktisch, nicht in dauernden Dienst genommen.

wesen der Eisenbahnen zu seiner Handhabung überhaupt höhere Ansprüche an die Kapacität der Beamten, die damit betraut sind, nicht erheben dürfe.

Eine für die Verbreitung der elektrischen Telegraphie sehr förderliche Tugend besass die Telegraphenherstellung der Taunusbahn. — Sie war sehr wohlfeil! — Die leichte Ausführung der Leitung, der billige Preis der Apparate, die in einer schwarzwälder Uhrenfabrik hergestellt waren, liess den Aufwand für das Ganze, eine Station auf jede Meile Bahnlänge gerechnet, und incl. dreier transportabler Apparate, sich auf nur 442 Thlr. 12 Gr. pr. Meile Bahn erheben.

Wohlfeilheit der Herstellung auf der Taunusbahn.

Die Voraussetzung, dass die dem Eisenbahnbetriebe dienende Telegraphie durchaus keine schwieriger zu erwerbenden Fertigkeiten beanspruchen dürfe, als die zum Drehen eines Zeigers oder zum Drücken einer Taste und zum Ablesen eines Buchstaben auf der Zeigerscheibe gehören, wurde beinah zum Axiom und zur Grundlage fast aller Konstruktionen von Eisenbahn-Telegraphen-Apparaten, die in den hierauf folgenden 8 Jahren entstanden.

Mochten dieselben nun von Kramer, Leonhardt, Siemens und Halske, Stöhrer oder sonst wem herrühren, so wechselte nur die Anordnung der Theile und die Natur der angewandten Ströme; das Princip der Zeigerbewegung aber, die Hauptgestalt des Ganzen als Vorrichtung, die mit Zeigern direkt auf Lettern deutete, um ihnen die Depeschen buchstabirend, blieben dieselben.

Es ist mit sehr bedeutenden Hindernissen verknüpft, zu erörtern, in welcher historischen Ordnung sich die verschiedenen Eisenbahnen Deutschlands mit Telegrapheneinrichtungen versahen und wo die verschiedenen Konstruktionsformen von Apparaten zuerst Anwendung fanden.

Nur Einzelnes hat sich hierüber ermitteln lassen, das indessen auf den Gang der Ausbildung des Ganzen einiges Licht wirft. Die elektrische Eisenbahntelegraphie that auf dem Wege ihrer Ausbreitung einen sonderbaren weiten Sprung von West nach Ost.

Elektrischer Telegraph der Sächs.-Schlesischen Bahn.

Die erste Verwaltung, welche sich die am Taunus gewonnenen Erfahrungen rasch und energisch zu Nutz machte, war die der Sächsisch-Schlesischen Bahn in Sachsen. Schon im August 1846 [151]), fast gleichzeitig mit Eröffnung ihrer ersten Bahnstrecke, nahm sie auch den, ganz nach dem Muster der Taunusbahn und auch von Fardely hergestellten Bahntelegraphen in Gebrauch. Anfang 1847 hatte sie die längste deutsche Eisenbahn-Telegraphenlinie jener Zeit (von 10 Meilen) im Dienst.

Das Jahr 1847, so phänomenal durch das ungeahnte Anschwellen der Eisenbahnverkehre, charakterisirt sich auch, und vielleicht eben deshalb, als das der raschesten Entwickelung der Eisenbahn-Telegraphie.

Württembergische und Badische Bahn.

Nach Fardely's Anordnung, jedoch mit von Geiger verbesserten und in Tastenapparate umgewandelten Vorrichtungen, wurde die Linie Stuttgart-Esslingen 1847 und gegen das Ende dieses Jahres (Okt.) die Badische Staatsbahn zwischen Durlach und Carlsruhe mit einem elektrischen Telegraphen ausgerüstet. Der berühmte Gelehrte, der letzteren ausführte, gab ihm, in wunderlichem unpraktischen Rückschritte, nach dem Principe von Wheatstone's Elektroskop konstruirte, unbehülfliche Apparate.

Es war 1846, wo der Morse'sche Apparat für Telegraphie zuerst in Deutschland in Frage kam. Der bekannte Dr. Schwarz experimentirte damit vor dem Kaiser Ferdinand. Die Verdienste der Vorrichtung wurden erkannt und denselben in einem, leider dann nicht ausgeführten Plane für Anlage einer österreichischen Staatstelegraphie, Rechnung getragen, den Kübeck bearbeitete und dem Kaiser vorlegte [152]).

Im gleichen Jahre erhielt die Kaiser Ferdinand's-Nordbahn Telegraphen mit Bain'schen Vorrichtungen, die sich dann rasch auf den österreichischen Bahnen ausbreiteten.

---

[151]) Akten der Sächs.-Schles. Eisenbahn-Gesellschaft. No. 16. Vol II. fol. 271.

[152]) Eisenb.-Zeitung 1846, 404.

In Norddeutschland wurden die Köln-Mindener Bahn [153], 1847 nachdem sie Versuche mit akustischen Signalen angestellt und die Leonhardt'schen und Fardely'schen Apparate benutzt hatte, ebenso wie die Berlin-Hamburger, die Niederschl.-Märkische und andere Bahnen mit Kramer'schen Apparaten versehen.

Verbreitung der Apparate von Kramer, Leonhardt, Stöhrer, Fardely.

Diese Vorrichtungen waren zu jener Zeit, auf 15 Bahnen eingeführt, mit den Siemens und Halske'schen (12 Bahnen) die entschieden vorherrschenden im Eisenbahndienste, indess fanden auch die Konstruktionen von Leonhardt (Thüring'sche Bahn etc.) und Fardely (Pfälz. Bahn und 4 andere Bahnen) und Stöhrer (7 Bahnen) manche und warme Liebhaber. Besonders war es Stöhrer's Induktionsapparat, der durch die Energie seiner Thätigkeit seine Freunde, unter die zu gehören sich auch Steinheil bekennt [154], zu Aeusserungen lebhafter Anerkennung veranlasste.

Bis dahin war bei Konstruktion der Telegraphen-Apparate für den Eisenbahndienst streng an der Weiserscheibe und der Bedingung festgehalten worden, dass der Telegraphirende nur eine Zifferscheibe zu drehen, oder eine Taste zu drücken haben dürfe.

Morse's Apparat als schwer für Eisenbahnzwecke brauchbar bezeichnet.

Das Erlernen eines Zeichenalphabets wurde, wie erwähnt, als durchaus unvereinbar mit dem Bildungsgrade der in Frage kommenden Beamtenkategorien erklärt und deshalb die Verwendung des schon volle 10 Jahre früher [155] (1837) vom Amerikaner Morse erfundenen, von allen Fachmännern gekannten, und als die einfachste, sicherste und expediteste aller Telegraphen-Vorrichtungen erkannten Apparats, für Eisenbahnzwecke als unmöglich betrachtet.

Erste Anwendung des Morse'schen Apparats in Deutschland.

Im Anfange des Jahres 1846 hatte eine Gesellschaft die optische Telegraphenlinie, welche zwischen Hamburg und Kuxhaven zum Zwecke der Uebermittelung der Schifffahrtsnotizen von der Elbmündung nach der grossen Handelsstadt bestand,

[153]) Original-Mittheil. der Direktion vom Febr. 1866.
[154]) Eisenb.-Zeitung 1850, No. 6.
[155]) *Jamieson, Dictionary of usefull arts. New-York, p. 720*

durch eine elektrische Telegraphenleitung ersetzt und dieselbe, die unter Leitung des Amerikaners Robinson, vom Telegraphen-Inspektor Gerke ausgeführt worden war, mit Morse'schen Apparaten versehen.

Zerstörung des Vorurtheils gegen den Morse'schen Apparat.

Die Wahrnehmung der Schnelligkeit, mit der die Leute sich das Alphabet einprägten, die Leichtigkeit, mit der sie sich die Manipulation des Telegraphirens aneigneten, veranlasste die königl. hannover'sche Regierung 1847 den Morse'schen Apparat auf der Strecke Hannover-Lehrte einzuführen, ohne Absicht indess, ihn im Eisenbahndienste zu verwenden.

Da ergab es sich eines Tags [156]), dass ein junger, auf der Telegraphenstation Eschede mit Handreichungen beschäftigter Mann, Rügge mit Namen, das Telegraphiren vollkommen verstand.

Ohne Unterweisung hatte er es abgesehen und erlernt.

Der Morse'sche Apparat im Eisenbahndienste zuerst in Hannover verwandt.

Dies Faktum sprach so laut für die Verwendbarkeit des Apparats in den Händen der untern Klassen der Bedienstung, dass es der hannöver'schen Verwaltung Veranlasung wurde, die Benutzung desselben im Eisenbahndienste zu versuchen.

Dass dieser Griff ein glücklicher war, bewies der Erfolg, wenn auch mit merkwürdiger Zähigkeit das Vorurtheil dagegen kämpfte, wofür folgende Zahlen sprechen [157]).

Ausbreitung des Morse'schen Apparates.

Volle 5 Jahre nach diesem Beschlusse, 1852, war der Morse'sche Apparat nur im Bereich von sechs deutschen Eisenbahnverwaltungen (Hannover, Braunschweig, Baden, Lübeck-Büchen, Würtemberg, Münster-Hamm) unter 39, die mit elektrischen Telegraphen versehen waren, im Gebrauch, d. h. auf wenig mehr als einem Sechstheil.

Sechs Jahre später, 1858, ist der Bann gebrochen und das Praktische und Gute erkannt und in voller Ausbreitung. Von 57 Verwaltungen sind 30, also mehr als 50 Procent mit Morse's versehen und am rüstigsten gehen darin die Staats-

[156]) Mittheil. des Hrn. königl. hannov. Ob.-Baurath Funk.

[157]) Statistik der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen.

bahnen vor, deren 8 unter 12 sie eingeführt haben, während die Privatbahnen nur 43 Procent aufweisen.

1863, weitere 5 Jahre später, finden wir sämmtliche Staatsbahnen (mit Ausnahme der Baierschen, die sie nur auf zwei Linien haben), sämmtliche unter Staatsverwaltung stehende Privatbahnen (mit Ausnahme der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter) und endlich von 25 Privatverwaltungen 19 damit ausgerüstet.

Ein weiterer ebenso bemerkenswerther Umschwung der Meinungen fand, fast parallel laufend mit dem siegreichen Vorgehen des Morse'schen Apparats, in Bezug auf ein anderes Hauptorgan der elektrischen Telegraphie statt.

Es waren dies die Leitungen. Nicht hierher gehören und nicht meinen wir die Wandlungen, welche die Konstruktionen der Isolirungsapparate erfuhren und deren Legion, vom getheerten Filzstückchen Fardely's auf der Taunusbahn 1845 an, bis zur kostspieligen, eisenhaltergetragenen Porcellan- und Glasglocke, neben dem Heere von Konstruktionen der Schienenprofile auf deutschen Eisenbahnen, gefolgt vom bunten Trosse der Signale, dem spätern Denker Zeugniss ablegen wird, wie ausnahmelos das spekulative Wesen des deutschen Geistes selbst denjenigen Erscheinungen des Weltlebens sein Gepräge aufdrückte, die am wenigsten dasselbe zu tragen geeignet sind, mit welcher Masse hindernden Gewichts es die praktischen Ideen auf ihrer Wanderung durch unser schönes Vaterland belastete. Die Telegraphenleitungen.

Bemerkt nur mag hier werden, dass die erste genügende Isolirung der Leitungen, die auch von den zur Zeit gebräuchlichen, besten Formen derselben wenig übertroffen worden ist, wahrscheinlich die war, welche Robinson bei der Linie Hamburg-Kuxhaven 1846 anwandte. Statt der Steingutkegel (Baden), der Holzrollen (Hannover), Porzellanösen mit Dach (Oesterreich), wandte er die schon längst in Amerika gebräuchliche Glocke aus gepresstem Glase an, die, in sinnreichster Weise, Isolirkörper und Dach zugleich bildet und deren Form Robinson's Isolirung mit Glasglocke.

im Wesentlichen jetzt für fast alle Isolirungen adoptirt worden ist.

Was hier in Frage kommt, ist das Material der Leitungen.

Die Gelehrten, welche sich mit der Natur des Galvanismus beschäftigt hatten, bezeichneten das Kupfer mit vollem Rechte als den besten Leiter dieser Kraft. Dem zu Folge entstanden die ersten Leitungen sämmtlich aus Kupferdraht.

Zu Anfang des Jahres 1849 fand Steinheil, bei seinen officiellen Erörterungen über die Telegraphenanlagen Deutschlands, dass nicht der dreissigste Theil der Leitungen aus Eisendraht bestehe [158].

Erste Eisendrahtleitung.

Die erste Eisendrahtleitung scheint (denn mit Sicherheit ist hier Nichts zu ermitteln) die mit dem ersten Morse'schen Apparate in Deutschland aufgestellte, von dem Amerikaner Robinson zwischen Hamburg und Kuxhaven ausgeführte, gewesen zu sein.

So wäre uns, in Bezug auf beide Hauptelemente der elektrischen Telegraphie, das praktische Amerika Lehrmeister gewesen.

Am kräftigsten wurde das System der Eisendrahtleitungen im Königreiche Bayern aufgenommen, wo schon im J. 1852 die Bahnen 140,000 Ruthen eiserner Leitungen besassen.

So entschieden die Ansicht auch zuerst auf die Vorzüglichkeit der Kupferdrahtleitungen hinging, so rasch wandte sich die Meinung dem Eisendrahte zu, als man dessen Vorzüge, unter denen Solidität und relative Werthlosigkeit, die vor Diebstahl schützte, obenan standen, erkannte.

Das Resultat des Umschwungs ist in Zahlen nachzuweisen [159].

Die Eisendrahtleitungen verdrängen die Leitungen aus Kupfer.

Im Jahre 1852 betrug die Länge der Kupferdrahtleitungen auf deutschen Bahnen 916,000 Ruthen, die der Eisendrahtleitungen schon 843,000.

---

[158]) Steinheil, Beschreibung und Vergleichung der galvanischen Telegraphie Deutschlands nach Besichtigung im April 1849.

[159]) Statistik der deutschen Eisenbahnverwaltungen.

Im Jahr 1858 waren die Kupferdrahtleitungen aus Norddeutschland schon fast ganz verschwunden und nur die meisten österreichischen und die württembergischen Bahnen hielten an dem Systeme fest. Erstere stellten zu der Gesammtlänge von Kupferdrahtleitungen in Deutschland noch das ansehnliche Kontingent von fast 700,000 Ruthen. Diese Gesammtlänge betrug aber 1,011,140 Ruthen, hatte sich daher wenig *de facto* vermehrt, dagegen im Verhältniss zu der Länge der Eisenleitungen, die sich jetzt auf 3,267,580 Ruthen belief, sehr wesentlich vermindert.

Die Statistik des J. 1863 endlich zeigt das System den Kupferdrahtleitungen als solches fast allgemein verlassen, die Länge derselben überall vermindert und auf 874,171 Ruthen gefallen, während die der Eisenleitungen sich auf volle 7,176,978 Ruthen erhebt.

Unterirdische Leitungen.

Hat die Ansicht aber auch in Bezug auf Kupfer- und Eisendrahtleitungen geschwankt, so hat doch der praktische Sinn und Instinkt der Eisenbahntechniker die Bahneigenthümer von der Mitleidenschaft am kostspieligen Experimente der unterirdischen Leitungen gerettet, zu dem die Staatstelegraphenverwaltungen, durch das ebenso oft erneute als getäuschte Vertrauen inducirt wurden, mit dem man hier, im Drang und Kampf der Praxis, derselben Weisheit die leitende Stimme verlieh, die im Hörsaale sich so berechtigt und segensreich vernehmen lässt. Nur in Mecklenburg ist, unseres Wissens, eine unterirdische Leitung für den Eisenbahndienst angelegt worden.

Das deutsche durchgehende elektrische Signal.

Wir haben eben gesehen, wie in England der Elektromagnetismus bei seinem ersten Auftreten im Eisenbahndienste gleichzeitig sowohl dazu verwandt wurde, beliebige Verständigung zwischen den Stationen durch Sendung der Zeichen für Buchstaben und sonstige Schriftzüge zu ermöglichen, (eigentliche Telegraphie) als auch zwischen gewissen Beamten auf den Stationen und der Strecke eine sehr kleine Anzahl sehr einfacher Zeichen austauschen zu lassen, in deren Folge diese

Beamten gewisse sichtliche Zeichen zu ertheilen hatten; endlich auch um durch seine eigene Bewegungskraft solche Zeichen zu gehen (Elektrische Signale).

Das Bedürfniss nach Aehnlichem machte sich auch in Deutschland geltend, aber es modificirte sich nach dem Grundcharakter des Eisenbahnwesens beider Länder.

In England galt es, durch einige wenige Signale in gewissen Distanzen, und an besonders wichtigen Stellen, den Lauf der Züge zu reguliren. Der Ausnahmezustand nur wurde hier durch ein Signal für den Lokomotivführer, für das Zugpersonal angedeutet. Diese Signale wurden von besonders dazu angestellten, meist mit nichts Anderm heschäftigten Leuten bedient.

Anders in Deutschland. Hier bestand in Folge der Konstruktion der Bahnen das System der ungefähr gleichzahlig über die Bahnen vertheilten Wärter, die zugleich Arbeiter und Signalisten sein mussten, bestanden eine Anzahl Niveauübergänge, die zum Theil nach Landesgesetzen zu überwachen und abzuschliessen waren, bestand endlich, meistenorts, das System der optischen Telegraphen, durch das Beamte und Publikum daran gewöhnt worden waren, von den Vorgängen auf der Bahn etc. Notiz zu erhalten.

Das deutsche elektrische Signal konnte daher nicht das englische sein, es musste Entfernte herbeirufen, Beschäftigte aufmerksam machen, weithin benachrichtigen.

Form durchgehender elektrischer Signale.

Das starktönende akustische Signal war daher gegebene Bedingung, und für solches empfahl sich, als mechanisch verwendbarster, der Glocken-Apparat zu allernächst.

Mehrere Mechaniker, Leonhardt, Kramer, Stöhrer etc., beschäftigten sich schon im Jahre 1844 mit Konstruktion solcher Vorrichtungen, die auf, oder (wegen der Gewittergefahr) besser in der Nähe der Wärterhäuser angebracht, ihre kräftigen Signale von Wärter zu Wärter tragen sollten.

Sämmtliche Konstruktionen laufen, mit Modifikationen die nicht hierher gehören, darauf hinaus, eine grosse Glocke, oder deren mehrere, von schweren Hämmern anschlagen zu lassen, zu deren Bewegung ein kräftiges, vom Wärter aufzuziehendes Uhrwerk dient. Das Spiel dieses Werks nun wurde durch die Elektricität, hier durch das Anziehen, dort durch das Fallenlassen des Ankers eines Elektromagneten, regulirt. Hier liess man den Strom nur cirkuliren, wenn man ihn brauchte, dort blieb die Kette stets geschlossen und nur ihre Trennung brachte die mechanische Erscheinung hervor, dort endlich (Stöhrer) bediente man sich des Induktionsstroms zu gleichem Zwecke.

Eine bemerkenswerthe Ansichtsverschiedenheit stellte sich bei Anordnung der Form der Signale heraus, die mit diesen Apparaten gegeben werden sollten. Einige Verwaltungen bestanden darauf, durch dieselben eine ziemliche Anzahl von Begriffen mittheilen zu können, wie: „Zug kommt“ (nach der Richtung doppelte Signale), „Hülfsmaschine soll kommen“ (ebenfalls doppeltes Signal), „Extrazug“, „Wärter können nach Hause gehn“, „Zug auf falschem Gleise“ etc. und diese hatten natürlich ihre Apparate so einrichten lassen, dass mit jeder Manipulation nur ein Schlag erfolgte. Andere behaupteten, dass Gruppen von mehreren Schlägen, in verschiedene Verbindung gebracht, die grösste Sicherheit des Verständnisses gewährten und diese mussten sich natürlich auf weniger Signale beschränken, um allzulang andauerndes Schlagen zu vermeiden.

Die neuesten Glockenapparate sind, um auch den Irrthum über die Zahl der Schläge auszuschliessen, mit Weisern versehen, die solche dem unaufmerksamen Wächter nachträglich anzeigen.

Die erste Eisenbahnverwaltung, die den immerhin nicht niedrig anzuschlagenden Muth gehabt hat, ihre Linien ohne die üblichen optischen Telegraphen zu konstruiren und sich lediglich auf das neue Mittheilungsorgan der elektrischen Glocken

zu verlassen, ist, so viel wir ermitteln konnten, die der thüringischen Eisenbahn gewesen.

Erste durchgehende elektrische Signale in Deutschland.

Die Vorrichtung wurde vom Uhrmacher Leonhardt zu Berlin, der auch die damals üblichen Sprechapparate der Bahn (jetzt ist sie, nebst allen Dependenzen mit Morse's besetzt) geliefert hatte, ausgeführt und schon im Sept. 1846 in Gebrauch genommen[160]. Sie besteht aus Doppelglocken, welche sich auf den Wärterhäusern befinden und von Uhrwerken angeschlagen werden, die der elektrische Strom von Station zu Station auslöst. Die Hämmer erregen dann weit vernehmliche, starke Doppeltöne, die eine Terz auseinanderstehen. Die Auslösevorrichtungen der Glocken befinden sich mit dem Sprechapparate an einem Draht, doch vermag der schwache, zum Betrieb der letzteren ausreichende Strom, die Anker der ersteren nicht zu bewegen, so dass es der, mittels leichtester Manipulation bewirkten, Hinzuschaltung intensiverer Kräfte bedarf, um dies eintreten zu lassen.

Dies Princip ist seitdem vielfach befolgt worden, gehört jedoch nicht zu den empfehlenswerthesten.

Wie es scheint, ist die Köln - Mindner - Direktion, jene kraftvolle Behörde, welche ihre Bahn zur bestverwalteten Deutschlands gemacht hat, die zweite gewesen, welche die Glockensignale einführte.

Erfahrung hatte hier schon gelehrt, die Apparate, der Blitzschläge wegen, von den Wärterhäusern zu entfernen.

Diese Bahn war mit Sprech-Dreh-Apparaten von Kramer in Nordhausen ausgerüstet worden, dem auch die Ausführung übertragen wurde. Bis September 1847 war die Linie von

---

[160]) Original-Mittheilungen der Direktion und des Herrn Obermaschinenmeisters Brandt.

Deutz bis Oberhausen damit versehen, das Ganze scheint bis Ende des Jahres vollendet worden zu sein.

Das System der Signalisirung durch elektrische Glocken fand ausserordentlich schnelle Verbreitung. Verbreitung der elektrischen Signale.

Schon 6 Jahre nach dem ersten Versuche, 1842, finden wir 19 deutsche Bahnen (40% der sämmtlichen) damit versehen und nahe 3000 Apparate im Gange; 1863 sind von 56 Verwaltungen nur 20 nicht damit ausgerüstet.

In Bezug auf die Natur der Ströme und Formen der Elektricität, deren man sich zum Bewegen der Sprech- und Signalapparate bedient, ist so viel im Grossen experimentirt worden, dass zur Zeit ein reiches Feld der Erfahrungen vorliegt.

Beim Beginne der Entwickelungen des elektrischen Eisenbahntelegraphen- und Signalwesens bediente man sich, naturgemäss, der auf der Hand liegenden Wirkung, die in dem Augenblicke entstand, wenn die elektrische Kette geschlossen wurde. Man bezeichnet diese Wirkungsform jezt mit dem nicht sehr logisch gebildeten Namen „Arbeitsstrom“. Der Arbeitsstrom.

Bald aber erkannte man die bedeutenden Vortheile, welche, vielleicht mit einigen Opfern an konsumirten Chemikalien verknüpft, darin liegen, das Bewegungsmoment zu benutzen, welches durch das Aufhören eines in geschlossener Kette beständig cirkulirenden Stroms gewonnen werden kann.

Das sofortige Kundwerden aller Schäden der Leitung, die Füglichkeit von jedem Punkte der Leitung aus, ohne Batterie, Signale geben zu können etc. sind die vornehmlichten davon.

Man bezeichnete diese Form der Thätigkeit des Galvanismus mit dem noch unlogischer gebildeten Worte „Ruhestrom“, das wir aber als usuell beibehalten. Der Ruhestrom.

Als dritte benutzte Form bezeichnet sich die, in diesem Falle dem Magneten durch Rotation des Ankers abgewonnene, Induktionselektricität, deren Verwendung sich bei vielen Ge- Die Induktionselektricität.

legenheiten empfiehlt, wo es Widerstände durch hohe Spannung und motorische Kraft des Stromes zu überwinden gilt.

Die Verwendung des „Ruhestroms" hat, besonders für die Sprechapparate, in diesem Augenblicke grosse Verbreitung gefunden.

Es bedienen sich desselben zur Zeit 62% sämmtlicher mit elektrischen Telegraphen versehener Bahnen in Deutschland. Weniger allgemein ist seine Benutzung für die Ingang-Setzung der Glockensignale; hier wird ihm durch Verwendung von Induktions- und Arbeitsströmen die Waage gehalten.

Der Eintritt des Elektromagnetismus in die Reihe der Mittel der Kundgebung beim Eisenbahndienste hatte dieselben auf eine bis dahin ungekannte und ungewohnte Höhe der Vollkommenheit gehoben, aber er hatte, allerdings ohne sein Verschulden, einen Nachtheil in seinem Gefolge gehabt, dessen Bedeutsamkeit geraume Zeit hindurch nicht im ganzen Umfange empfunden wurde.

Komplikation des deutschen Signalwesens durch elektrische Telegraphie vermehrt.

Indem nämlich zum Theil die Macht der Gewohnheit, zum Theil wirkliche Nützlichkeit, zum grössten Theil aber die Furcht vor der Verantwortlichkeit, die sich stets an das Antasten des Sicherheitsorganismus der Eisenbahnen knüpft, es bewirkt hatte, dass meistenorts, trotz des Eintritts des neuen vollkommenen Kundgebungsmittels, der ganze früher benutzte Apparat des Signalwesens der Eisenbahnen fortbestehen und in Benutzung blieb, vermehrte sich die ohnehin so grosse Komplicirtheit des gesammten Eisenbahntelegraphen- und Signalwesens, von deren Umfange die Unzahl deutscher Signalbücher mit so viel Zungen, als sie Blätter haben, spricht, und unter denen nicht eines dieselben Bestimmungen wie das andere enthält, beträchtlich.

Ungefähr 58 Hauptbegriffe sind es (neben einigen seltener vorkommenden), die im höchsten Falle das Signalwesen

der Eisenbahnen auszudrücken haben kann, um auch den hochgespanntesten Anforderungen an das Detail der Kundgebungen zu genügen.

Nun wohl! Man ist dahin gekommen, diese 58 Begriffe in 677 Gestalten in deutschen Signalbüchern erscheinen zu lassen!

Ein Blick auf die unten folgende Uebersicht, welche die hieroglyphische Darstellung der Signale von 51 deutschen Haupt-Eisenbahnen enthält, gewährt ein sprechendes Bild des chaotischen Zustands, in dem dieser wichtige Theil des Eisenbahnwesens sich zur Zeit befindet. Aber alles dies war, wie schon bei anderer Gelegenheit angedeutet, so lange verhältnissmässig von geringer Bedeutung und wenig fühlbar, als jede Bahn in Bezug auf ihren Betrieb als isolirtes Individuum sich gebahren konnte, das Personal es nur mit den Zeichen der Bahn zu thun hatte, der es angehörte.

Jedoch unter den pag. 88 ff. angeführten Verhältnissen, wurde die Angelegenheit eine andere und man hatte oft nur die Wahl, besonders auf gemeinschaftlich benutzten, grossen und langen Stationen, zwei, drei und mehr Signalsysteme durcheinander zu wirren und dem Personale jeder einmündenden Bahn das Studium von eben so viel Signalbüchern zuzumuthen, und somit die Verantwortlichkeiten bis ins Unzulässige auszudehnen, oder für jede solche Oertlichkeit ein neues Zwittergeschöpf von Signalwesen ins Leben zu führen, das keinem recht geläufig sein konnte.

Es war daher natürlich, dass bei den intelligenteren und vor allen Dingen den bewussteren Betriebs-Technikern, die über die Bretterzäune des Schlendrians und des „Wohlhergebrachten" hinwegsahen, ein Gefühl der Auflehnung gegen dies offenbar den Betrieb mit grossen Gefahren bedrohende Wirrsal immer lebhafter wurde, während allerdings einige andere, die aber zum Glück in der Minorität waren, dem Uebel durch Hinzufügung neuer Signaleinrichtungen zu begegnen hofften, dem Sklaven in Krummachers Fabel ähnlich,

der das Holzbündel, das er nicht heben konnte, stets mit neuen Scheiten häufte.

Erneute Tendenz auf Vereinfachung des Signalwesens.

Die Tendenz auf Vereinfachung des gesammten Signalwesens, sowohl in Bezug auf Konstruktion der Apparate, als die Anordnung der Signale, macht sich somit, vereint mit dem Bestreben, Einheitlichkeit herbeizuführen, aufs Neue lebendig in der Welt des Eisenbahnbetriebes geltend.

In der erstern Beziehung strebte man danach, die besondere Manipulation der Nachtsignale zu beseitigen, indem man den Signalvorrichtungen die Einrichtung gab, dass dieselbe Handbewegung sowohl das Tages- wie das Nachtsignal erscheinen liess, den Flügel hob oder die Scheibe drehte und die bunten Gläser vor die Lampe schob.

Signalvorrichtungen der Neuvorpommerschen Bahn. Die Herren Weishaupt und Koch.

Diese Einrichtung hat von jeher, wie oben erwähnt, an den Semaphoren der englischen Bahnen bestanden, wurde aber erst in Folge von höchst anerkennenswerthen Bestrebungen der Königl. Preuss. Geh. Räthe Weishaupt und Koch durch diese Herren wirksam nach Deutschland verpflanzt, indem, auf ihre Veranlassung, zunächst das Signalwesen der Neuvorpommerschen Bahn in diesem Sinne ausgerüstet wurde.

Noch prägnanter machte sich dies Bestreben bei der Konstruktion der lokalen Signale an Ausweichen, Kreuzungen, Brücken u. s. w. bemerklich, wofür die mehrfach erwähnten Anordnungen Wolf Bender's und Pellenz's wirksame Hinweise gegeben hatten, während Inhalt und Anweisungen vieler in neuester Zeit bearbeiteter Signalordnungen deutliche Spuren von Austrebung einheitlicherer vielfacherer Formen der Signale selbst erkennen lassen.

In Bezug auf Vereinfachung und Assimilirung der Signalzeichen geht das Bemühen dahin, denselben Begriff auch allenthalben durch dasselbe Zeichen ausdrücken zu lassen, wie dies ebenfalls in England, wie oben erwähnt, fast von Anfang des Eisenbahnwesens an, der Fall war.

Kräftigen und höchst bedeutungsvollen Ausdruck hat diese gesammte Tendenz in den auf das Signalwesen bezüglichen Beschlüssen der Versammlung deutscher Eisenbahn-Techniker zu Dresden 1865 gefunden, durch welche die Nothwendigkeit der Vereinfachung und Einheitlichkeit der Signale anerkannt und das Chaos der Hieroglyphenschrift jener nahe 700 verschiedenen Zeichen, die jetzt auf deutschen Bahnen existiren, in 14 einfache praktische Formen, die allem vernünftigen Bedürfniss genügen, aufgeklärt wird. Beschlüsse der Techniker-versammlung zu Dresden 1865 in Betreff des Signalwesens.

Es bleibt endlich nur noch übrig, durch einige, die Entwickelung des Eisenbahnsignalwesens im Vaterlande des grossen Kommunikationsmittels bis auf den heutigen Tag skizzirende Striche, das Bild zu vervollständigen, das wir von Geburt und Jugend, denn ins reife Mannesalter ist es noch nicht getreten, des ebenso flüchtigen als mächtigen ätherischen Gehülfen von Schiene und Lokomotive zu entwerfen versucht haben.

Wir verliessen oben das englische Eisenbahnsignalwesen bei der Periode, als W. F. Cooke, aus dem Princupe des Distanzsignals heraus, sein sinnreiches „Blocksystem" konstruirt und somit die hohe, aber bis dahin auf die Entfernung einer Drahtzuglänge beschränkte Dienlichkeit jenes Signals auf alle Entfernungen anwendbar gemacht hatte.

Durch Cookes genialen Gedanken war dem englischen Signalwesen das Thema gegeben, dessen gute Harmonie die nachfolgenden Erfinder wohl vielfach variiren, von der sie aber ebensowenig ganz abweichen durften, als die Eisenbahn-Techniker von den Grundgedanken Stephensons, wenn sie nicht den dauernd praktischen Werth ihrer Erfindungen im vorhinein in Zweifel stellen wollten.

Die erste wesentliche Verbesserung erfuhr die Ausführung von F. W. Cooke's Idee durch Edwin Clarke, den Nachfolger Stephensons in der technischen Leitung der London- und North-Western-Bahn [161]). Clarke stellte für die Konstruktion Edwin Clarke's Signalsystem.

[161]) *Preece, On Railway Telegraph pag. 11.*

eines Eisenbahn-Signalapparates folgende gesunde Grundsätze auf:[162])

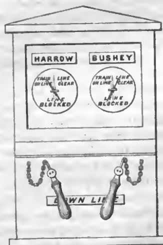
*1) The machinery must be of the most simple and evident description, not liable to derangement and easily repaired.*

*2) The Signals must be simple and few and so distinctive that no mistake can occurr.*

*3) No dependence must be placed on the memory of the person in charge, and the signals should therefore be permanent and not temporary, or liable to misconstruction or neglect from the absence of the attendant.*

*4) And most particularly, no accident should be caused by the derangement of the apparatus, or the absence of the signalman, but each absence or derangement should merely cause a delay of the train.*

Demgemäss konstruirte er seinen Apparat. Er gab ihm einen Nadelzeiger für jeden der beiden Schienenstränge und einen mit besonderem Drahte betriebenen Wecker, so dass in jedem Signalwärterhäuschen vier Nadelzeiger auf den Zeigerblättern erschienen, die meist in zwei nebeneinander befindlichen Kästchen vereinigt waren, deren jedes ungefähr nebenstehende Gestalt hatte. Er liess ferner die Apparate mit Ruhestrom




[162]) *Report, addressed to the Board of Directors of the London and North West Comp. by Edwin Clarke, 1853.*

arbeiten und verschaffte sich dadurch nicht allein den Vortheil, die Ablenkung der Nadeln dauernd zu machen, was die Sicherheit der Wahrnehmung ausserordentlich erhöhte, sondern gewann auch die Füglichkeit, ausser Cookes beiden Zeichen, noch ein drittes Signal gestalten zu können, das noch dazu von jedem Punkte der Bahn ohne Apparat gegeben werden konnte. Wie bei Cooke bedeutet bei ihm der Ausschlag der Nadel, der durch eine ganz konforme Bewegung des Handgriffes erzielt wurde, nach rechts: *„clear“*, „frei“, „Ordnung“. Der Ablenkung nach links aber gab er die specielle Bedeutung *„train on line“*, „Zug auf der Linie“. Wurde aber der Griff weder rechts noch links angelegt, so wurde der Strom ganz unterbrochen und die Nadel stellte sich, vom Einflusse des Galvanismus befreit, durch die Schwerkraft ihres stärkeren Endes vertikal.

Diess war Clarkes drittes Zeichen *„blocked“* und das Signal für eine unregelmässige Obstruktion der Linie. Es konnte natürlich mittels Durchschneidens der Leitung von jedem Punkte der Bahn aus ertheilt werden. Es war dies ohne Zweifel ein wesentlicher Fortschritt, bei dem das Princip des „Blocksystems“ unberührt blieb.

Das vortreffliche Instrument war in dieser Form in Stand gesetzt, den gigantischen Verkehr der London- und North-Western-Bahn, mehr als 15 Jahre hindurch, telegraphisch mit grosser Sicherheit zu bedienen. Leider machte aber das Uebermaass dieses Verkehrs es unvermeidlich, dass in den gesperrten Distanzen, die Clarke zu durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ engl. Meilen Länge angenommen hatte, mehr als ein Zug eingelassen werden musste. Hier galt daher fortan das Haltsignal der Semaphoren nur als Warnungszeichen, so lange es nicht, durch das Handzeichen des Signalwärters unterstützt, wirklich zum Haltsignal wurde. Letzteres geschah, sobald der Wärter merkte, dass die Züge zu dicht aufeinander geriethen.

Nichts desto weniger war mit dieser Maassnahme der Charakter des „Blocksystems“ in seinem innersten Wesen verletzt, das, mit Clarkes Apparat streng ausgeführt, auf jeder

Bahn mit mässigerm Verkehre ein höheres als jetzt irgend bekanntes Maass von Sicherheit gewähren musste.

Elektrisches Signalsystem d. Great North of England.

Gleichzeitig mit Clarke's trefflichem Systeme auf der North-Western-Bahn, entstand auf der Great North of England Bahn ein anderes [163]) demselben an praktischer Reife weit nachstehendes. Auch hier zeigen sich zwei Nadeln für jeden Strang, aber die Nadeln werden, nach Bedürfniss, sowohl für die Auf- als die Ablinie benutzt. Die Nadeln links bedienen die Personenzüge, die rechts die leeren Maschinen, Güter- und Banzüge. Ausserdem dient hier der Apparat auch zur vollständigen Korrespondenz.

Die Signale sind, dem oben mitgetheilten guten Principe Clarke's zuwider, vorübergehender Natur.

Ein Schlag nach links jeder Nadel sagt: „Zug ein", einer nach rechts: „Zug aus". „Die Linie gesperrt" *(blocked)* wird gegeben, indem die Nadel auf ersterem Zeichen einige Zeit festgehalten wird.

Worte werden buchstabirt, indem für jeden Buchstaben die Nadel so oft als er dort steht, in der Richtung schlägt, in der er auf der Scheibe angebracht ist, also z. B. für M. V. W: einmal rechts oben, einmal links unten, zweimal rechts oben der Nadel rechts.

Dies System hat, neben der Untugend der Vergänglichkeit der Signale, auch noch die, den in den Händen der ungebildeten Signalmänner befindlichen, elektrischen Signalapparat (nicht zu verwechseln mit dem Telegraphen-Sprechapparat der Stationen) zur Korrespondenz geeignet zu machen, wodurch viel öfter schlimme Missverständnisse hervorgerufen werden, als Nutzen geschafft wird, obwohl letzteres zuweilen unleugbar der Fall ist.

C. V. Walkers Elektrisches Flügel-Telegraphen-System.

Im Jahre 1855 stellte C. V. Walker, von dem gleichzeitig ein anderes, später sehr verbreitetes Signalinstrument ausging, einen Apparat auf der Pariser Ausstellung aus, der statt der Nadeln eine Semaphore in Miniatur zeigte, deren kleine Flügel, ganz in der Weise wie die Nadeln der andern Instru-

[163]) Preece, On Railway Signals., pag. 12.

mente, durch den elektrischen Strom gestellt wurden, so dass dem Signalmanne, der das von ihm zu gebende Zeichen im Kleinen vor sich hatte, kein Zweifel über sein Handeln blieb. Gleichzeitig erschien eine ganz ähnliche Vorrichtung von Edward Tyer, nur mit Signalscheiben statt der kleinen Semaphoren versehen [164]).

Diese Erfindungen, verfrüht in ihrem Erscheinen, hatten sich damals weniger Beachtung zu erfreuen, sind aber in neuester Zeit mit mehr Erfolg wieder aufgetaucht, worauf wir zurückkommen.

Die demnächst zu erwähnenden, grosse praktische Anwendung findenden Systeme von elektrischen Signalapparaten, die von Bartolomew und Tyer, kehrten zu dem Principe der feststehenden Zeichen zurück.

Bartolomew's Konstruktion auf der London-, Brighton- und South-Coast-Bahn im Gebrauch, zeigt einen Weiser für jeden Schienenstrang, der durch seine Gravität in jeder Stellung ruhen bleibt, in welche er durch den Strom gebracht ist, so dass die beiden Signale, die der Apparat geben kann *„Clear“* und *„train on line“* permanent sind. Zwei Glocken von verschiedenem Tone werden zugleich mit den Weisern gerührt, und zwar eine, von tiefem Ton, für den nach London hinführenden Strang, eine von hohem Ton für den andern. Bartolomew's System.

Eins der vollkommensten der im ausgedehnten Gebrauche befindlichen, elektrischen Signalinstrumente ist das von Edward Tyer, patentirt am 20. Juli 1852, das auf der North-Kent, Mid-Kent, North-London, South-Eastern, Great-North of Scotland und verschiedenen andern engl. Bahnen und auf der Paris-Lyoner-Bahn benutzt wird und vom „Board of trade“ ganz besonders empfohlen worden ist [165]). Ed. Tyer' System.

---

[164]) *Cat. officiel de l'Exposition de Paris 1855. Royaume uni de la Gr. Bretagne V. Classe, Sect. 7, pag. 323.*

[165]) *Preece, On Railway Signals, pag. 14.*
*do. pag. 33*
*Conférences s. l. Télégraphie électrique, pag. 40.*

Es ist ein Nadelinstrument, mit Ruhestrom betrieben und mit einem Glockensprechapparate verbunden.

Es hat gesonderte Weiser, der eine roth der andere weiss von Farbe, für die Signale die abgesendet und die, welche empfangen werden. Durch die Stellung des obern erkennt der Signalmann, welches Signal er zuletzt empfing, durch die des untern, welches er zuletzt absandte, jedenfalls eine die Sicherheit der Manipulation sehr wesentlich erhöhende Anordnung. Der Apparat ist so aufgestellt, dass die Weiser bei „Zug auf Linie", immer der Richtung des ankommenden Zuges entgegen deuten. Da der Apparat mit Ruhestrom arbeitet, wird die Stellung der Nadeln nicht durch deren Schwere, sondern durch den Strom selbst erhalten. Die unteren Weiser werden direkt durch die Handgriffe bewegt. Bei diesem Apparate, wie bei den meisten andern, kann der Signalmann die Stellung der Weiser für die Signale, die er empfing, auf seinem eigenen Apparate nicht ändern, sondern nur die auf der Nachbarstation. Es ist daher eine echte Distanzsignal-Vorrichtung.

Der Glocken-Sprechapparat ist von einfachster Art und schlägt so oft als ein Knopf am Apparate gedrückt wird. Ebensoviel Schwingungen macht natürlich die Nadel mit. Links vom Signalmann steht, für die obere Linie (nach London) dienend, eine Glocke, rechts für die untere Linie, um einen ganz verschiedenen Ton zu erhalten, ein kleiner Gong. Die Anzahl der Schläge auf beiden hat gleiche Geltung. Auch seine eigene Glocke kann kein Signalmann schlagen machen.

Drückt nun z. B. ein Signalmann in *A*, bei dem eben ein Zug nach *B* hin passirt, zweimal den entsprechenden Knopf nieder, so zuckt die Nadel in *B* zweimal und zwei Schläge auf der Glocke ertönen daselbst, was bedeutet „Passagierzug auf der Linie", der Mann in *A* kann auf seinem eigenen Apparate nun die Nadel nicht auf „*Train on line*" stellen, dies geschieht durch den Mann in *B* der, indem er einmal den nach *A* hin sprechenden Knopf drückt, „Verstanden" ausspricht, wodurch der Gong einmal angeschlagen und die Nadel in *A* auf „Zug auf der Linie" gestellt wird, wo sie

stehen bleibt, bis der Zug *B* passirt hat. Wirkliche Sperrung der Linie oder das Verkehren von Bauzügen oder Schiebmaschinen zwischen *A* und *B* wird durch fünf Zuckungen der Nadel und fünf Glocken- beziehentlich Gong-Schläge signalisirt, worauf die Adressstation, mit ebensoviel Schlägen zu antworten hat. Kein Signal ist komplet, ehe nicht die Adressstation geantwortet hat. Man sieht, dass mit diesem Apparate, bei aller Einfachheit, eigentlich Alles geleistet ist, was vernünftiger Weise von einer elektrischen Signalvorrichtung begehrt werden kann.

Noch etwas früher als die Instrumente von Bartolomew und Tyer, nämlich am 31. Januar 1852, erschien der Apparat von C. V. Walker, der seine Feuerprobe auf einer der frequentesten Eisenbahnlinien der Welt, der South-Eastern, bestand, und dessen erste Glocken zu genanntem Zeitpunkte auf dieser Strecke aufgestellt wurden[166]). C. V. Walker's Glockensystem.

Das System hat die meiste Aehnlichkeit mit dem deutschen Signalglockenwesen, nur ist seine Wirksamkeit nicht darauf berechnet, die Aufmerksamkeit weit entfernt stehender, anderweit beschäftigter Wärter zu erregen, sondern hat nur, wie dies bei dem ganzen englischen Signalwesen der Fall ist, die Benachrichtigung ganz speciell mit der Signalisirung beauftragter Beamten zum Zweck.

Walkers Apparat ist der einfachste von allen. Er besteht nur aus einem Elektromagnete, der durch das Anziehen seines Ankers, direkt eine Glocke von 4 — 5 Zoll Weite anschlägt. Dies ist der einzige bewegliche Theil am ganzen Mechanismus. Glockenschläge und Intervalle sind die Basis der Anordnung. Bei ihrer Anwendung wurde das Blocksystem strenger als irgendwo in Durchführung gebracht.

Der Kodex der Walkerschen Signale enthielt nur fünf Zeichen:

1 Schlag für einen Zug nach London hin, *(up)*.
2 Schläge für einen Zug von London her, *(down)*.

[166]) *Proceedings of the Institution of Civil Engineers 20 Jan. 1863.*

3 Schläge für einen Zug heraus, hin.
4 Schläge für einen Zug heraus, her.
5 Schläge für die Linien gesperrt *(blocked)*.

Das Signal „Zug heraus“ hob die Sperrung auf.

Die Zugsignale mussten auf allen Stationen vom Stationsvorstande eigenhändig gegeben werden.

Genau beobachteter Grundsatz war hier wieder, wie bei jedem guten Signalsystem, dass erst die Repetition des Signals vom Adressaten dasselbe komplet machte.

Die South - Eastern - Bahn wurde auf das vollständigste mit Walker'schem Apparate verschiedener Gestalt ausgerüstet. An den Enden der Block-Sectionen, an Bahnabzweigungen und Bahnkreuzungen stellte man komplette Vorrichtungen, zum Beantworten der Signale eingerichtet, auf, während die Hütten aller Weichen-, Perron- und Barrierenwärter zwar Glocken erhielten, die, in den Strom eingeschlossen, mittönten und so den betreffenden Beamten aufmerksam machten, jedoch das Beantworten der Zeichen nicht gestatteten. Die ersteren Vorrichtungen sind auch mit Indexen versehen, auf denen sich die Anzahl der Schläge des letzterhaltenen und letztgegebenen Signals fixirt. Solche Apparate gab es 1864 auf der South-Eastern-Bahn (302 englische Meilen) 84 Stück, während die Gesammtzahl der durch Walkers Glocken geschützten Stellen 330 betrug.

Die ausserordentliche Einfachheit des Walker'schen Apparats hielt auch die Beschaffung desselben niedrig im Preise. Der Gesammtaufwand für die Ausrüstung der South-Eastern-Bahn, die den Apparat auf 275 Meilen von ihrer Gesammtlänge besitzt, betrug 3650 Liv. Strl. oder 13 Liv. 5 Shill. 3 Pence pr. englische Meile, wobei auf durchschnittlich 1466 Yards der Gleislänge eine Glocke kommt. Der Durchschnittspreis per Glocke stellte sich auf auf 4 Liv. 6 Shill. 6 Pence und auf 5 Liv. 10 Shill. 3 Pence incl. Batterien etc.

Walker betrieb seine Instrumente mit ausbalancirten Strömen oder mit Ruhestrom [167]).

---

[167]) *Proceedings of the Royal society. Vol. VIII, p 418.*

Gegen dieses System erhob sich der Zweifel, ob auf sehr frequenten Bahnen das Ohr nicht, bei der Masse und Kontinuität der Zeichen, die Empfänglichkeit für die verschiedenen Zahlen der schnell aufeinander folgenden Glockenschläge, der Geist nicht die Fähigkeit, sich mit Sicherheit derselben zu erinnern, verlieren möchte.

Der Betrieb der South - Eastern - Bahn widerlegte dies Hauptbedenken gegen das so einfach schöne System durch dessen Leistungen, die sich durch die Anzahl der Verzweigungen der Bahn sowohl, wie durch den Umstand komplicirten, dass viele der Züge derselben mit dem Auslaufen und Ankommen der überseeischen Schiffe in vier Seehäfen Dover, Brighton, Folkestone und Margate in direktester Verbindung, ihren Abgang von London und den Küsten nach dem Eintritte der Fluth, nach Ankunft und Abfahrt der Seepostschiffe, richten mussten, daher der Zeitpunkt desselben *a priori* ein ungewisser zu bleiben hatte. Der Verkehr nach dem elegantesten und grössten Seebade Englands, Brighton, den an den Themseufern gelegenen, fast zu Vorstädten von London gewordenen grossen Orten, Croydon, Margate etc., und den schönsten vielfach von Vergnügungsausflügen besuchten Küstenstrecken, vor Allem aber der Verkehr nach dem Krystall - Palaste, erhoben endlich die Anzahl der Züge zu einer ungewöhnlichen.

In der That passirten die ersten Strecke der Bahn von London aus, ca. 5 engl. Meilen lang, durchschnittlich täglich 196 Züge (in einem Jahre 78,676) und am Tage des Forresterfestes im Krystallpalaste (19. Aug. 1862) weisen die Signalbücher 535 Züge, welche diese Strecke passirten, nach[168]. Nun wohlan, dieser enorme Verkehr wurde, seit der Einführung von Walkers Signalsystem bis zum Tage der Berichterstattung, 20. April 1863, also volle 11 Jahre mittels desselben geführt, ohne dass ein einziger Zusammenstoss auf der ganzen Linie erfolgt wäre, ja die Ordnung wurde sogar an Tagen so schwerer Prüfung für die Betriebseinrichtungen,

---

[168]) *Proceedings of the Institution of Civil Engineers 20. Apr. 1863.*

wie der oben erwähnte 19. August, mittels desselben so gut erhalten, als sich überhaupt hoffen liess.

Die Zweifel mussten dadurch vollständig beseitigt werden.

W. H. Preece's System. Die oben erwähnte 1855 im Modell zu Paris ausgestellte Idee C. V. Walkers, statt der Bewegungen einer Nadel, die missverstanden werden können und oft nicht deutlich sichtbar sind, dem Signalmann gleich durch den elektrischen Apparat das zu gebende Zeichen *en miniature* erscheinen zu lassen, wurde 1860 von W. H. Preece, der keine Kenntniss von Walkers Arbeit hatte, ins Leben geführt[169].

Bei Preece's Instrument steht eine kleine Semaphore unter Glaskasten auf dem Deckel eines Kästchens in der Hütte des Signalmannes, vor demselben. Der Mast der kleinen Semaphore ist hohl; in demselben bewegt sich eine Zugstange, die, an ihrem oberen Ende gezahnt, auf- und niedergehend, das Trieb, an welchem der Flügel der Semaphore steckt, dreht und so diesen hebt und senkt, wenn sie selbst durch den im Kästchen befindlichen, starken Elektromagneten angezogen oder losgelassen wird. Diesen bewegt sie mittels eines doppelarmigen Hebels, der auch die Füglichkeit gewährt, mittels verschieblicher Gewichte alle Theile der Vorrichtung ins vollkommenste Gleichgewicht zu setzen.

Preece's System hat unleugbare Vorzüge, unter denen der obenan steht, dass er dem Signalmann Vorschriften giebt, welche auch die untergeordneteste Kapacität nicht misszuverstehen im Stande ist, und diese Vorzüge haben ihm Eingang auf der London- und South-Western-Bahn und an einigen besonders schwierig zu betreibenden Stellen, z. B. der geneigten Ebenen zwischen Queen Street und St. Daisy in Liverpool verschafft, was allerdings für seine praktische Brauchbarkeit spricht, aber es entbehrt der Haupttugend aller elektromagnetischen Signalapparate, die für Tyer's und Walker's System so grosse Verbreitung gewonnen hat, die Einfachheit des Mechanismus.

---

[169]) *Preece, On Railway Telegraphs, pag. 17.*

Die vielfachen Gelenke, Gegengewichte, zarten Zahnstangen, sind Objekte grosser Störbarkeit; auch ist es kaum erforderlich, bei dem Personale, das man in den Funktionen als Signalmänner verwendet, Kapacität untergeordnetester Art vorauszusetzen. Dieser Umstand ist Ursache gewesen, dass das zierliche Instrument, in seiner jetzigen Form, nicht allgemeinen Beifall gefunden hat.

Die Vorzüge der Nadelinstrumente, ihre Einfachheit, bequeme Behandelbarkeit, die Sicherheit ihrer Wirkung, liessen es sehr lockend erscheinen, ein Instrument zu erdenken, dessen auf dieselben beliebten Prinzipien begründete Konstruktion, doch die Bedenken beseitigte, welche gegen diese Apparate erhoben worden waren, an denen man die immerhin noch nicht genügende Verständlichkeit der Zeichen und die, zumal bei nicht genügender Beleuchtung in manchen Signalhütten, nicht ausreichende Sichtlichkeit der Schwingungen von Nadeln und Zeigern tadelte, durch welche die Zeichen gegeben wurden.

Es gelang dies im Jahre 1854 C. M. Highton [170] in solchem Maasse, dass dessen System, seitdem von Spagnoletti vervollkommnet, dasjenige ist, welches zur Zeit in England die grösste Zukunft hat und auf der Great Western- und derjenigen Bahn eingeführt ist, welche in Bezug auf den Betrieb die meisten Schwierigkeiten bietet, der Metropolitan-Linie. C. M. Highton's und Spagnoletti's System.

Highton, auf dem Grunde von Bain's ältesten Apparaten bauend, liess zwei halbkreisförmige Magnete, an einer Achse fest, durch Induktionsrollen hindurchschwingen, die, je nachdem der Strom rechts oder links cirkulirte, die Achse der Magnete ungefähr eine Achtelsdrehung machen liessen.

An diese Magnete wurde ein leichter Cylinder von Pergament befestigt, der sich somit, beim Stromwechsel, in kräftigen Schwingungen hin und her drehte. Der Magnet schlug zugleich mit einem, fest an ihn angebrachten Hämmerchen, wenn

---

[170]) *Proceedings of the Inst. of Civil Engineers 1863. Ap. 20.* — Original-Mittheilung von *Saxby et Farmer, dto. 10. Jan. 1866.*

er sich rechts drehte, an eine Glocke, wenn er sich links bewegte, an einen kleinen Gong. Beide Töne sind daher durchaus nicht zu verwechseln. Auf dem Pergament-Cylinder sind nun die beiden Phrasen: *„line clear“* und *„train on line“* parallel mit der Achse, gross und frappant gedruckt und zwar die erste auf weissem Grunde, die letzte auf rothem. Den Apparat umgiebt ein Kästchen mit einem Spalt von 2 Zoll Länge und 1 Zoll Breite, der so gestellt ist, dass, wenn der Magnet nach links geschwungen hat, die weisse Stelle mit den Worten *„line clear“* deutlich leserlich vor dem Spalte erscheint, wobei ein hoher Glockenton erklingt, schwingt der Magnet nach rechts, ertönt ein tiefer Gongschlag und die Worte *„train on line“* erscheinen auf rothem Grunde.

Wenn gar kein Strom cirkulirt, so kehrt der Magnet, durch Wirkung einer kleinen schiefen Ebene, auf der seine Achse spielt, der Vorrichtung ähnlich, durch die man häufig die Thüren von selbst zufallen macht, in eine Lage zurück, wo der Spalt gar kein Zeichen weist und dies bedeutet: „Unordnung im Apparat oder Unfall auf der Bahn.“ Dieser Zustand muss sofort gemeldet und die Station oder der Telegraphenposten durch Geben des Sperrsignals mit optischen Zeichen und Knallsignalen gedeckt werden.

Wird die den Apparat regierende Batterie schwach, so deutet sich dies durch das Miterscheinen eines mehr oder weniger breiten Streifens vom weissen oder rothen Felde an, ange ehe dies Ermatten der Batterie irgend ein die Thätigkeit der Verrichtung gefährdendes Maass erreicht hat.

An diesem Apparate ist eigentlich nur ein einziger Theil, die Achse des Magneten, beweglich und die ganze akustische wie optische Zeichengebung geschieht durch eine einzige Bewegung. Er lässt an Einfachheit, Sicherheit und Unfehlbarkeit nichts zu wünschen übrig und die Kundgebungen der Vorrichtung, deutlich und klar, geben kein Missverständniss zu. Will man den kleinen Uebelstand übersehen, dass zu seinem Betriebe ziemlich starke Ströme gehören, weshalb Induktionsströme sich am besten dazu eignen dürften, was in England

wenig in Gebrauch ist, so dürfte er unbestreitbar als der praktischste aller elektromagnetischen Eisenbahn-Signalapparate zu bezeichnen sein, wozu er noch besonders durch den Umstand erhoben wird, dass jede Störung in seinem Betriebe, recht im Sinne einer guten Signalverrichtung, kein Unheil herbeiführt, sondern nur den Zügen einen Augenblick „Halt" gebietet.

Neben diesen acht hauptsächlichen, so eben von uns beschriebenen Signalapparatsystemen, sind auf englischen Bahnen mehrfach Varianten derselben in Gebrauch, die den Zwecken der betreffenden Anstalt mehr oder weniger entsprechen, mehr oder weniger Sicherheit gewähren. Unter denselben steht der einfache Nadeltelegraph in seiner ursprünglichen Gestalt oben an.

Mag aber auch die Methode der Verständigung durch die elektrischen Hülfsmittel so verschieden sein als sie will, der Handhabung des Zeichengebens selbst liegt immer und überall, mit mehr oder weniger Strenge durchgeführt, das Absperrsystem *(block system)* zum Grunde und die Kundgebungen nach Aussen, die Signale selbst, welche Zug- und Bahnpersonal sieht, sind, mit wenig Ausnahmen, allenthalben in der Hauptsache dieselben.

**Industrie der Anfertigung von Signalvorrichtungen in England.**

Dieser Umstand hat einen ganzen neuen Industriezweig in England lebensfähig gemacht, der sich lediglich mit Anfertigung der Semaphoren und anderer Signalvorrichtungen an Bahnkreuzungen, Ausweichen, Bahneinmündungen und jener bewundernswürdigen Apparate beschäftigt, durch die, von einem Punkte aus, eine grosse Anzahl Ausweichen, nebst zugehörigen Distanz- und Richtungssignalen mit unfehlbarer Sicherheit gehandhabt werden. Diese Vorrichtungen alle haben dadurch eine grosse Durchbildung ihrer konstruktiven Anordnung und ausserordentlich soliden und praktischen Organismus erhalten, so dass deren Ganzes alles derartige in Deutschland Bestehende zur Zeit noch weit hinter sich lässt.

Die solidere Ausführung der Signalapparate bedingt auch einen höheren denselben zu widmenden Kostenaufwand. Der Preis der Ausrüstung mehrerer grossen Stationen mit Signalen erhebt

sich auf 1800 — 2000 Liv. Sterl. Im Durchschnitt rechnet man die Kosten einer komplett aufgestellten Semaphore solidester Konstruktion, nebst Laternenapparat, zu 30 Liv. Sterl. Die Gesammtausrüstung der engl. Meile Bahnlänge mit elektrischen und optischen Signalen zu 100 Liv. Sterl., wobei durchschnittlich, die Stationssignale eingerechnet, auf je $1\frac{1}{2}$ engl. Meilen eine Semaphore und auf 2 Meilen ein elektrischer Signalapparat kommen.

Die hervorragendsten Repräsentanten [171]) dieses Industriezweiges, Saxby und Farmer (Kilburn, London), William Anderson (Dublin), Stevens and Son (Southwark Bridge, London), beschäftigen Werkstätten, die an Ausdehnung mit denen der Producenten fast aller andern Gattungen von Vorrichtungen und Maschinen wetteifern können und deren Arbeiterzahl sich auf 300 — 400 erhebt.

---

Wir haben auf den vorstehenden Blättern in thunlichst farbigen, wenn auch flüchtigen Skizzen darzustellen versucht, wie die uralte, aber durch Jahrtausende ein Kind gebliebene Fernschreibekunst, die ein einziger grosser Aufschluss der Wissenschaft, die Entdeckung des Galvanismus, an einem Tage zur vollen Manneskraft entwickelt hatte, in den Dienst einer Schwestererfindung trat, die, gleiches Schicksal mit ihr theilend, von Watt's und Stephensons Genius getragen, den Raum von den steinernen Tempelspurstrassen Griechenlands bis zur That der dampfbefahrenen Liverpool-Manchester-Eisenbahn fast ohne Zwischenruhepunkt durchflogen hatte.

Die Vereinigung der Kraft, deren Symbole die Ideen fast aller Völker, als Attribute der höchsten Macht, dem Bilde ihrer obersten Gottheit in die Hand gaben, mit dem Stoffe, der seit Jahrtausenden schon auf Erden den Streit um die irdische Macht entscheidet, die Vermälung von Blitz und Eisen, konnte nicht anders als von unwiderstehlich gestaltender Ge-

[171]) *Engineer 1865 II. 255.* — Original-Notizen.

walt für die Kulturwelt, ihr Vorschritt musste ein unaufhaltsamer, rastloser sein.

Wir haben ferner versucht, anzudeuten, wie die verschiedenen Formen, welche die Vereinigung der beiden grossen Erscheinungen des Eisenbahnwesens und der Telegraphie durch die Einflüsse des Nationalcharakters und der Natur des Volkslebens in den verschiedenen Ländern erhielt, sich gegenseitig bedingten und wesentlich ergänzten, wie die Gestalt des englischen Signalwesens nothwendig aus dem ursprünglichen Princip der Anlage der Bahnen, den Anforderungen an den Verkehr erwuchs, wie die des deutschen der Reflex vieler der Tugenden und Fehler ist, mit denen Deutschlands politischer Charakter, der tiefe, spekulative, duldsame Geist seines Volks, das deutsche Eisenbahnwesen schmückte und behaftete, wie die stereotype Form des französischen Signalwesens die Folge der schematischen Grundlagen des französischen Verwaltungswesens sei. Ganz vornehmlich aber bestrebten wir uns, durch unsere Darstellung fortwährend den Gedanken durchschimmern zu lassen, dass jeder grossen Erfindung, mag sie zunächst auch durch die dem Menschen inne wohnende Tendenz zu verbessern und zu ändern, noch so tief in das dunkle Labyrinth der Komplikation und Verwirrung hineingeführt werden, doch immer ein Ariadnefaden beigegeben sei, der sie sicher über kurz oder lang wieder zum hellen Eingange zurückleitet.

Das Entstehen einer Erfindung ist meist eine Parthenogenesis ohne direkten Vorläufer, aber die rastlose Arbeit des Genius, der sie empfing, giebt ihr oft schon eine so vollkommene Gestalt, erkennt, unbeirrt durch lockende Vorgänge, so klar die einfachsten Formen dafür, die ihrer Natur am gemässesten sind, sie am direktesten zu Nutz und Frommen auf den Markt des Lebens führen, dass ganze Generationen meist daran klügeln und verbessern müssen, um endlich zu erkennen, dass es doch am gescheutesten sein würde, im Wesentlichen auf das zurückzukehren, was der schaffende Meister davon gelehrt hat.

So neigt sich jetzt der Sinn der Techniker von umfassenderem Blick wieder zu den einfachen Formen, die Stephenson den Eisenbahnen und ihrem Materiale gab, die einzige Bewegung des Elektromagneten Cooke's und Morse's wird zum Schiboleth bei Konstruktion praktischer elektrischer Signale.

Dieser Ringlauf, den die mit Ausbildung einer grossen Erfindung beschäftigten Ideen der Epigonen von Erfindern fast immer beschreiben, wobei natürlich so manches Fördersame mit ans Ziel getragen wird, schliesst in sich ab, bis ihn ein neuer bahnbrechender Gedanke trennt. Pflicht für Alle, die innerhalb dieses Kreises thätig sind, bleibt es aber, bei allem ihren Thun und Lassen nur die Zwecke der Sache und die Sache selbst als Organ eines grösseren Ganzen, unbeirrt von Erfindereitelkeit, Leidenschaft für selbsterzeugte Ideen und dem Drang Neues zu schaffen, mit Selbstverleugnung und Klarheit vor Augen zu behalten und bewusst zu bleiben, dass jedes technische Ganze vor Allem die Haupttugenden haben sollte, deren Namen sich mit zwei Worten aussprechen lassen:

„Einfachheit und Einheitlichkeit“.

# Dritter Abschnitt.

## Dermaliger Zustand des Eisenbahnsignal- und Telegraphenwesens.

Für die Bearbeitung dieses Theiles der vorliegenden Schrift haben die Signalbücher von 51 deutschen, die Signalordnungen von 8 französischen und weitern Originalmittheilungen von 42 deutschen, 6 franz. Eisenbahnverwaltungen, nebst Notizen von drei Vorständen der grössten englischen Eisenbahnadministrationen zur Unterlage gedient. Wir werden daher Quellen nur hie und da speciell anführen. Auf die Signale, die auf Zweigbahnen, Zechen- und Grubenbahnen und unter sonstigen ganz lokalen Bedingungen in Gebrauch sind, hat keine besondere Rücksicht genommen werden können, wenn wir die Darstellung nicht allzusehr kompliciren wollten. Wir wiederholen zu dessen Beleg, dass die erwähnten 51 deutschen Bahnverwaltungen uns nicht weniger als 91 in ihren Bereichen gleichzeitig gültige Signalbücher zu übermitteln die Güte gehabt haben.

Material und Methoden der Darstellung.

Eisenbahn-Signale sind sichtbare und hörbare [172]) Kundgebungen konventioneller Bedeutung, die in Bezug auf den Eisenbahnbetriebsdienst zur Erscheinung gebracht werden.

[172]) Unseres Wissens existirt nur ein einziges fühlbares Signal, das die Oesterreich. Staatseisenbahn-Gesellschaft eingeführt hat.

Die eigentliche Eisenbahn-Telegraphie hat keine charakteristischen Kennzeichen, die sie von der in öffentlichem Dienste verwendeten unterschiede.

Wir werden uns daher, bei Darstellung des dermaligen Zustandes des Eisenbahntelegraphen- und Signalwesens, hauptsächlich mit letzterem zu beschäftigen haben.

Damit dies thunlichst gründlich geschehen könne, werden die Eisenbahnsignale in fünferlei Beziehung zu betrachten sein, nämlich:

Eintheilung der Signale.

I. Ihrer Bedeutung nach;
II. den Objekten und Verrichtungen nach, mit denen sie gegeben werden;
III. ihren Formen nach;
IV. ihrer Verbreitung nach;
V. in Bezug auf die Grundsätze, die aus dem Bestehenden für ihre Fortbildung zu entwickeln sind.

Die Darstellung wird für I., II. und V. die Form von Kapiteln dieser Schrift, für III. und IV aber eine tabellarische Gestalt haben.

## I.

## Die Bedeutung der Eisenbahnsignale und die durch sie ausgedrückten Begriffe.

Bedeutung der Signale.

Ihrer Bedeutung nach zerfallen die in der Praxis in Anwendung befindlichen Eisenbahnsignale in:

A. Anzeigende,
B. Warnende,
C. Befehlende und erlaubende.

### A.

Anzeigende Signale.

Die anzeigenden Signale sind solche, die, ohne eine Maassnahme vorzuschreiben, lediglich den Eintritt eines Betriebsereignisses ankündigen.

---

**Es besteht darin, dass die Schaffner durch öfteres Anziehen und Loslassen der Bremsen, Rucke erzeugen, durch welche die Aufmerksamkeit des Lokomotivführers erregt werden soll (pag. 31c des Signalbuchs). D. Verf.**

Sie drücken 28 Begriffe aus, nämlich:

1) Der Zug kommt,
2) der Zug kommt nicht,
3) Züge kommen auf beiden Gleisen,
4) Hülfsmaschine kann nicht kommen,
5) Bahn fahrbar,
6) Station (Bahnkreuzung, Abzweigung) frei,
7) „ „ „ geschlossen,
8) Weiche ins Hauptgleise gerichtet,
9) Weichen ins Nebengleise gerichtet,
10) Ende des Zugs,
11) Anfang des Zugs,
12) Extrazug folgt.
13) Zug kehrt um,
14) Zug nähert sich der Station,
15) Zug fährt in die Station,
16) Hülfszug kommt,
17) Aviso (allgemeines),
18) Zug kommt aus der Zweigbahn,
19) Signal zurückgenommen,
20) Kreuzung ist verlegt,
21) Extrazug folgt nicht unmittelbar,
22) Extrazug kommt nicht gleich entgegen,
23) Signalisirter Zug kommt nicht,
24) Abfahrt,
25) Gleis (defektes) ist wieder fahrbar,
26) der Zug ist fertig (zur Abfahrt),
27) Mittag (zur Uhrenregulirung).

Von diesen Signalbegriffen sind nur die 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 24 in mehrfachem Gebrauch, die übrigen werden nur von einer oder sehr wenigen Bahnen benutzt.

## B.

Die warnenden Signale zeigen ein Betriebsereigniss, oder einen Zustand der Bahnobjekte an, wodurch eine Maassnahme Warnende Signale.

bedingt ist, welche aber in das Ermessen gestellt wird. Sie drücken 19 Begriffe aus:

1) Achtung,
2) Zug kommt auf falschem Gleise,
3) Bahn defekt,
4) Defekt am Zuge,
5) Zug zerrissen,
6) Noth,
7) Extrazug kommt entgegen,
8) Unsignalisirter Zug,
9) der Zug steht still (für den nachfolgenden Zug),
10) Drehbrücke geöffnet,
11) Zug ist im Tunnel,
12) Zug fährt aus dem Tunnel,
13) Alarm,
14) Fahrzeuge sind in Lauf gerathen,
15) Wasserkrahn ist ins Gleis gedreht,
16) ein Zug liegt bei Wärter N. N.,
17) ein Zug geht von der Strecke aus ab,
18) Abgetrennter Zugtheil ist in Bewegung,
19) Abgetrennter Zugtheil ist zum Stehen gekommen.

Von diesen sind wieder nur 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15 wirklich gebräuchliche Signale, die andern nur hie und da in Anwendung.

### C.

Befehlende und erlaubende Signale.

Befehlende oder erlaubende Signale sind solche, bei deren Wahrnehmung eine bestimmt vorgeschriebene Handlung vorgenommen werden muss. Sie sind die weitaus bedeutsamsten von Allen und eine grosse Anzahl von Bahnen führen fast nur Zeichen dieser Kategorie. Sie drücken die 22 Begriffe aus:

1) Halt,
2) Langsam,
3) Hülfsmaschine soll kommen,
4) Hülfsmaschine zurück,
5) Bremsen fest,

6) Bremsen los,
7) Letzte Bremse fest,
8) Bahnstrecke revidiren,
9) Telegraphenleitung revidiren
10) Laternen anzünden,
11) Wächter sollen nach Haus gehen,
12) Vorwärts,
13) Rückwärts,
14) Zug darf nicht einfahren.
15) Zug darf ausfahren,
16) Zug darf einfahren,
17) Langsam wegen Bahndefekt,
18) Langsam wegen allgemeinem Hinderniss,
19) Dauerndes Langsamfahren,
20) Vorfahren (vor den Perron),
21) Ein ganzer Hülfszug soll kommen,
22) Alle Züge sollen halten.

Von denselben sind nur die sub 1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16 im allgemeineren Gebrauch, die übrigen nur von einigen Bahnen benutzt.

Diese aufgeführten 68 Signalbegriffe kommen sämmtlich in deutschen Signalordnungen vor; die englischen Bahnen benutzen davon nur dreizehn:

Ausdrucksbegriffe der englischen Bahnen.

1) Bahn frei (Station, Kreuzung etc.),
2) Bahn gesperrt (do. do.),
3) Zug auf der Linie,
4) Vorsicht (langsam),
5) Weiche ins Hauptgleis gerichtet,
6) Weiche ins Nebengleis gerichtet,
7) Zuganfang (Nachts),
8) Zugschluss (Nachts),
9) Drehbrücke geöffnet,
10) " geschlossen,
11) Halt,
12) Bahn defekt,
13) Abfahrt.

Ausdrucksbegriffe der französischen Bahnen

Die französischen Bahnen haben denselben noch hinzugefügt

14) Hülfe (Ruf für die Arbeiter),
15) Extrazug folgt,
16) Bremsen fest,
17) Bremsen los.

Auch eine Anzahl deutscher (besonders süddeutscher) Bahnen haben sich nur eines kleinen Theiles obiger Signalbegriffe bedient und dadurch, bei starkem Verkehre und pünktlicher Führung des Betriebes, den Beweis geliefert, dass, auch für deutsche Verhältnisse, eine sehr bedeutend geringere Anzahl von Signalen ausreiche, als auf den meisten Bahnen üblich ist. Sehr viele von den oben angeführten 68 Signalbegriffen verdanken ihre Benutzung oft einem einzigen, voraussichtlich sich selten, oder vielleicht nie, wiederholenden Vorkommnisse.

Es ist als charakteristisch im Gedächtnisse zu behalten, dass die anzeigenden Signale dem Signalwesen der deutschen, die befehlenden dem der französischen und englischen Bahnen den Grundcharakter geben.

Das typisch-deutsche Signal läuft dem Zuge voraus, das französisch-englische erwartet ihn an Ort und Stelle.

Die Masse der Begriffe, welche die Signale der deutschen Bahnen auszudrücken haben, macht deren Handhabung beschwerlich, beeinträchtigt die Sicherheit ihrer Wirkung, und zersplittert die Aufmerksamkeit des betreffenden Personals. Sie giebt ferner den Signalordnungen eine Komplicirtheit und eine Ausdehnung, die beide die Erzielung jenes Maasses von Klarheit im Ausdruck der Vorschriften erschweren, welches durch den Bildungsgrad der Beamteten, für die die Signalordnungen bestimmt sind, sich bedingt. Leider lassen in letzterer Beziehung eine grosse Anzahl der 91 deutschen Signalordnungen, die wir durchstudirt haben, sehr Vieles zu wünschen übrig, von denen manche mehr für die Kapacität von Ingenieuren, als von Bahnwächtern verfasst zu sein scheinen.

Vereinfachung, Abminderung der durch das Signalwesen auszudrückenden Begriffe ist daher eben so wohl wünschenswerth, als ohne irgend welche Schwächung der Sicherheit thunlich, da dann an Klarheit und Sicherheit der Handhabung vielfach gewonnen wird, was an Vollständigkeit der Mittheilung vielleicht verloren geht.

## II.

## Objekte und Vorrichtungen, mit denen Eisenbahn-Signale gegeben werden.

Der Mensch kann Eindrücke aus der Ferne nur durch zwei Sinne, Gesicht und Gehör, empfangen; deshalb kann, wie auch schon die oben angegebene Definition andeutet, das Eisenbahn-, wie jedes andere Signal nur ein optisches oder akustisches sein, nur durch die Form und Farbe von Objekten, oder den Klang von tönenden Körpern gegeben werden. Es ist daher eigentlich keine dritte Gattung von Signalen, die Elektrische, zu statuiren, da die Elektricität als solche, zum Ertheilen von Signalen nicht benutzt wird, sondern im ganzen Bereich des Signalwesens nur als Träger des signalgebenden Willens, als Erreger des optischen oder akustischen Signals dient und eigentlich nirgend anders wirkt, wie der Klingeldraht an der Hausschelle, der, hier gezogen, dort die Glocken tönen macht, ohne dass man deshalb diesen ein Signalobjekt nennen dürfte. Nichts desto weniger wollen wir im Nachstehenden den Signalen, welche durch den elektrischen Strom übermittelt oder hervorgerufen werden, um des grossen Einflusses willen, den dies mächtige Agens auf die Form der Signalgebung geäussert hat, besondere Bezeichnuug, besondere Behandlung widmen. Signal-Objekte.

Wir erhalten auf diese Weise, den Mitteln nach, mit denen sie ertheilt werden, drei Gattungen von Eisenbahnsignalen:

Gattungen der Signale nach den Signal-Objekten.

A. Optische,
B. Akustische,
C. Optisch-akustisch-elektrische, von denen fast jede wieder in
1) Tag- und Nachtsignale,
2) Durchgehende und Lokalsignale,
3) Apparat- und Handsignale

zerfällt. Da nun auch die Bewegungen, welche die Signalgeber zu machen haben, um gewisse Signale zu produciren, (Rundschwingen der Fahnen und Lichter etc.) mit in Betracht kommen, so ist es nicht wohl thunlich, die Signal-Apparate und Materialien, die Arten Signale zu geben etc. streng systematisch vorzuführen und werden wir daher mehr nach Art der Benutzung von den Signalmaterialien handeln, als nach Maassgabe der Unterkategorien jener oben sub A, B, C gegebenen Hauptcharaktere der Signalformen.

Die vornehmsten Objekte, mit denen Eisenbahnsignale gegeben zu werden pflegen, sind folgende:

Objekte zum Ertheilen von Eisenbahn-Signalen. Zu Tagessignalen.

## A. Optische Signalmittel.

### a. Bei Tage gebrauchte:

1) Arm- oder Flügeltelegraphen (Semaphoren) mit
1 Flügel,
2 Flügeln,
3 Flügeln und
durchgehenden (Doppel-) Flügeln.

2) Korbtelegraphen mit einem und zwei Korbaufzügen und an die Körbe zu steckenden Fahnen.

3) Scheibentelegraphen mit aufzuhissenden Konfignratiotioneu von 1 — 3 Scheiben, von denen die grössere Mittelscheibe auch nur die Hälfte zeigen kann.

4) Figurentelegraphen; Dreiecke, Pfeile und Kombinationen von Scheiben zeigend.

5) Kombinationen von Flügel-, Korb- und Scheibentelegraphen.

6) Wendescheiben, um ihre Vertikalachse drehbar.

7) Wendescheiben, um ihre Horizontalachse drehbar.

8) Scheiben, die sich vertikal aufrichten.

9) Scheiben mit Stielen, um sie in den Boden zu stecken oder an Wagen und andere Objekte zu befestigen; verschiedenen Anstriches und Materials (Korb, Holz, Blech u. s. w.).

10) Fahnen weiss, grün, roth, blau, schwarz, doppelfarbig gestreift.

11) Platten, auf denen Inschriften erscheinen.

12) Scheiben, Kästen, Triangel, pfeilförmige und anders gestaltete Körper, welche die Stellung von Weichen- und Drehbrücken etc. andeuten.

b. Bei Nacht gebrauchte: Zu Nachtsignalen.

1) Einfache Lichter weiss, grün, roth, blau.

2) Konstellationen von weissen Lichtern.

3) „ „ farbigen Lichtern.

4) „ „ weissen und farbigen Lichtern.

5) Beleuchtete Armtelegraphen.

6) Beleuchtete Tagessignalkörper von Scheiben-, Kasten-, Strich-, Pfeil- und andern Formen.

7) Bewegliche Lichter aller Farben.

8) Kombinationen von feststehenden und beweglichen Lichtern.

9) Feuertöpfe, Fackeln, bengalische Lichter.

Fast sämmtliche 68 Signalbegriffe kommen durch optische Signale ausgedrückt vor, ausgenommen diejenigen, deren Natur der klanglosen Kundgebung widerstrebt, nämlich:

Achtung,
Alarm,
Bremsen fest,
Bremsen los,
Zug zerrrisen,
Einfahrt in die Station.

Die sub 1—5 aufgeführten Apparate dienen hauptsächlich zum Ertheilen durchgehender Signale, zu denen nur (mit

Ausnahme der Teutler'schen Nachttelegraphen) Lichter und Lichtkonstellationen bei Nacht verwendet werden. Alle übrigen Mittel dienen lokalen Zwecken.

Nur die sub 1, 2, 6, 9, 10, 11, 12 der Tagessignalvorrichtungen, sub 1, 2, 3, 4, 6, 7 der Nachtsignalvorrichtungen aufgeführten Objekte kommen in Frankreich und England zur Verwendung; die übrigen gehören dem deutschen Signalwesen an.

B. Akustische Signalmittel.

Zu akustischen Signalen.

1) Glocken auf den Stationen.
2) Schellenzüge (an Wegübergängen und nach entfernten Weichen.)
3) Hiefhörner.
4) Trompeten.
5) Pfeifen.
6) Dampfpfeifen.
7) Dampfhörner.
8) Knallkapseln.

Die akustischen Signalmittel finden nur auf wenig Bahnen allein zum Ertheilen durchgehender Signale Anwendung, meist dienen sie nur zur Unterstützung des optischen Signals. Vor allem werden sie natürlich da benutzt, wo es Aufmerksamkeit zu erregen gilt.

Sie drücken daher vornehmlich die Begriffe:

1) Zug kommt,
2) Achtung,
3) Langsam,
4) Halt,
5) Schaden am Zuge,
6) Abfahrt,
7) Einfahrt,
8) Bremsen fest,
9) Bremsen los,
10) Zug zerrissen,
11) Alarm, Noth,

12) Vorwärts,

13) Rückwärts etc. — aus.

Sämmtliche akustische, oben angeführte Signalmittel kommen sowohl in Frankreich und England, als in Deutschland zur Verwendung.

C. Elektrisch-optisch-akustische Signalmittel.

Zu elektrisch-optisch-akustischen Signalen.

1) Schwingende Nadeln.
2) Rückende Zeiger.
3) Erscheinende Worte.
4) Glocken (Doppelglocken).
5) Schellen.
6) Gongs.
7) Schrillwecker.

Sämmtliche Signalmittel dieser Gattung kommen zur Ertheilung durchgehender und fortgepflanzter Signale zur Verwendung, die sub 1 und 6 aufgeführten jedoch nur in England, die sub 4 ganz besonders in Deutschland. Die durch elektrisch-optisch-akustische Signale auszudrückenden Begriffe sind ziemlich zahlreich, nämlich:

1) Linie frei,
2) Linie besetzt,
3) Zug auf der Linie,
4) Halt,
5) Distanzsignal steht richtig,
6) Zug kommt,
7) Zug kommt auf falschem Gleise,
8) Zug kommt nicht,
9) Hülfsmaschine soll kommen,
10) Hülfszug soll kommen,
11) Feierabend,
12) Alarm,
13) Zug nähert sich der Station,
14) Fahrzeuge sind in Lauf gerathe
15) Alle Züge anfhalten,
16) Zug liegt bei Wärter Nr. X,

17) Mittag (zur Uhrenregulirung),
18) Zug geht von der Strecke ab.

Von diesen werden nur die ersten 5 auf englischen und französischen Bahnen benutzt, die übrigen 13 gehören dem deutschen Signalwesen an.

Diese Signalmittel erscheinen nun auf den verschiedenen Eisenbahnen in sehr verschiedenen Formen. Da sich deren Konstruktion aber sehr oft nach verschiedenen Principien kombinirt, zuweilen auch, wie bei den Handsignalen, das Signalmittel und die Signalform fast im Begriffe zusammenfallen, so werden wir uns bei nachstehender näherer Betrachtung der Formen und Signalmittel gestatten, dies in freierer Fassung zu thun und, wo es nöthig erscheint, Darstellung der eigentlichen Signale bei der Beschreibung der Signalmittel erläuternd zuziehen.

Zur Bezeichnung der verschiedenen Konstruktionsgestalten der Signalmittel werden wir vor der Beschreibung einer jeden den Namen einer Bahn nennen, auf der sie in Gebrauch ist, ohne damit natürlich meinen zu können, dass sie derselben specifisch eigenthümlich sei, sondern es versteht sich, dass sie auf verschiedenen Linien Anwendung gefunden haben kann.

---

Mittel zu Ertheilung durchgehender optischer Tagsignale.

## Mittel zur Ertheilung durchgehender optischer Signale bei Tage.

Diese Signalmittel erscheinen in 14 Gestalten. Es sind folgende:

Der Flügeltelegraph.

1) Die der gewöhnlichen Flügeltelegraphen (Semaphoren). Sie bestehen aus einem starken Maste von 12—18" Durchmesser am Fuss und 20—35 Fuss Höhe, der mit Steigsprossen versehen ist und an seinem oberen Ende zwei Flügel trägt, die von unten her, mittels freihängender Drähte, an einem über ihren Drehpunkt hinausstehenden, kurzen Hebelsarme gezogen werden können. Mit ausbalancirten Gegenwichten sind die

Flügel selten versehen. Die Dimensionen derselben sind oft beträchtlich und steigen bis zu 8 Fuss Länge und 2½ Fuss Breite, häufig über das für die Sichtlichkeit erforderliche Maass hinaus. Die Form der Flügel ist verschieden; bald sind sie Oblonge mit abgerundeten Enden, bald setzt sich an das Oblongum noch eine Scheibe, oder eine eckige Erweiterung der Fläche an, die deren Sichtlichkeit vermehren soll. Eben so verschieden ist Material und Herstellungsart und Anstrich der Flügel. Zu ersteren wird Korbgeflecht, Eisenblech mit Besatz und Rippen von Schmiedeeisen, Holz und Draht verwendet; sie werden durchlöchert, geschlitzt, verschiedenartig von Blech, in Jalousieform mit hölzernen Rahmen und blechernen Einsätzen, in Gestalt von Gitterwerk mit Holzrahmen und Drahtgitter hergestellt; roth, weiss, schwarzweiss, schwarzroth, weissroth gestrichen, je nach dem Hintergrunde, von dem sie sich abheben sollen und dessen Farbe nach der Jahreszeit wechselt.

Die meisten Flügeltelegraphen sind zur Vermehrung der Ausdrucksfähigkeit des Apparates mit Aufzügen versehen, an denen sich die Laternen für die Nachtsignale, sodann aber auch Körper aufhissen lassen, durch die Tagessignale gegeben werden. Diese Aufzüge bestehen meist aus starken Drähten, die zwischen Schwanenhälsen aus Schmiedeeisen ausgespannt sind, welche sich oben und unten am Telegraphenmaste angebracht befinden. Von diesen Drähten geleitet, werden die betreffenden Signalkörper, aus Brettern verschiedener Gestalt, Brettern mit Flaggen daran, Korbscheiben, Körben, Ballons etc. bestehend, mittels eines kleinen Windewerkes oder endloser Kette aufgehisst.

Bei den meisten Flügeltelegraphen-Vorrichtungen erfordert die Ertheilung der Tag- und Nachtsignale ganz verschiedene Manipulationen. Erst in neuester Zeit sind, besonders auf preussischen Bahnen, nach Muster der englischen Semaphoren, Apparate dieser Art errichtet worden, wo diese Manipulationen gleich bleiben. An denselben befindet sich nämlich ein soliderer Aufzug, der das Aufhissen der Lampe bis auf eine ge-

wisse Stelle des Mastes gestattet. An derselben Stelle ist ein kleines Hebelwerk angebracht, in das bunte Glasscheiben in der Weise eingesetzt sind, dass sie sich, wenn das Hebelwerk von denselben Drähten, welche die Flügel ziehen, in Bewegung gesetzt wird, je nach der Stellung der Flügel, mit Roth, Grün und Weiss vor die Lampe schieben. Auf diese Weise hat, sehr zum Vortheil der Sicherheit des Telegraphirens, der Wärter, für Signale gleicher Bedeutung, bei Tag oder bei Nacht, dieselben Bewegungen zu machen. Diese letztere Konstruktion ist auch die der englischen Semaphoren, die sich von den deutschen Flügeltelegraphen durch weit sorgsamere mechanische Ausführung und solidere Herstellung (Masten von Gitterwerk aus Flacheisen, Koulissenaufzüge von Winkeleisen, ausbalancirte Flügel von starkem Blech etc.) auszeichnen, so dass ihre Wirkung bei Sturm und Unwetter eine ungleich verlässlichere ist.

Einfache Flügeltelegraphen dieser Art sind in Deutschland auf $\frac{3}{5}$ sämmtlicher Bahnen in Gebrauch.

**Flügeltelegraph der Berlin-Hamburger Bahn.**

2) Die der Flügeltelegraphen der Berlin-Hamburger-Bahn. Diese Telegraphen sind, zu Vermehrung ihrer Ausdrucksfähigkeit, mit drei Flügeln und zwei Aufzügen versehen. Der dritte Flügel sitzt in einiger Entfernung unter den beiden, oben am Maste angebrachten.

Jeder Flügel ist für sich beweglich.

Die Signale „Langsam“ und „Halt“ werden mittels Scheiben gegeben, welche am Aufzuge, rechts der Bahn, aufgehisst werden können.

Das System leidet an Komplicirtheit, ohne grössere Deutichkeit der Signale als andere zu gewähren.

**Flügeltelegraph der Berlin-Magdeburger Bahn.**

3) Die der Flügeltelegraphen der Berlin-Potsdam-Magdeburger-Bahn auf der Strecke Potsdam-Wildpark. Dieselben führen zwei Flügel übereinander.

**Flügeltelegraph der Braunschweigischen Bahn.**

4) Die Flügeltelegraphen der Braunschw. Staatsbahnen. Auf dem Doppelflügeltelegraphen gewöhnlicher Konstruktion, befindet sich oben eine um ihre Horizontalachse drehbare Scheibe, die der Wärter von unten, vermöge eines Zuges, horizontal (unsichtbar) und vertikal (voll sichtbar) stellen kann.

Mittels dieser Scheibe, unter Hinzufügung eines Handsignals, werden die Zeichen: „Langsam“ und „Halt“; mittels der Flügel die Fahrsignale gegeben.

5) Die der Flügeltelegraphen der Elisabeth-Bahn, die nur mit einem Flügel versehen sind. Mit der Vorrichtung werden nur drei Signale: „Zug hin“, „Zug her“, „Hülfsmaschine soll kommen“ durch Stellung des Arms nach unten, nach oben und horizontal gegeben. Es bildet diese Vorrichtung das eine Extrem des Flügelapparatsystems, dessen anderes die Berlin-Hamburger Vorrichtung darstellt. **Flügeltelegraph der Elisabethbahn.**

6) Die der Flügeltelegraphen der Niederschlesisch-Märkischen Bahn auf den mit andern Bahnen gemeinschaftlich befahrenen Strecken. **Flügeltelegraph der Niederschles. Märk. Bahn.**

Die Flügel der übrigens ganz wie einfache Flügeltelegraphen konstruirten Vorrichtungen sind, durch Uebereinanderstellung zweier Flügel, verdoppelt, so dass sich durch einen Zug stets zwei Flügel parallel bewegen.

7) Die der Abzweigungstelegraphen der Oberschlesischen Bahn. Sie stellen eigentlich zwei einfache Telegraphenvorrichtungen am selben Maste übereinander gestellt dar. Durch die oberen Flügel werden die Signale für die Hauptbahn, die für die Abzweigung durch die untern Flügel gegeben. **Flügeltelegraph der Oberschles. Bahn.**

8) Die der Flügeltelegraphen der Oppeln-Tarnowitzer-Bahn. An der, übrigens ganz wie ein einfacher Flügeltelegraph konstruirten Vorrichtung, befindet sich unten am Maste eine Korbscheibe an einem langen, um seine Mitte drehbaren Stiele. Diese Scheibe kann, mittels eines am andern Ende des Stiels angebrachten Zugs, nach oben und nach unten an den Mast gelegt oder horizontal gestellt werden. Durch diese Scheibe werden die Signale: „Bahn fahrbar“, „Langsam“ und „Halt“, mittels der Flügel die Fahrsignale gegeben. **Flügeltelegraph der Oppeln-Tarnowitzer Bahn.**

9) Die der Figurentelegraphen der Aachen-Mastrichter-Bahn. **Figurentelegraph der Aachen-Mastrichter Bahn.**

Dieselben zeigen an Masten angebrachte Signalkörper verschiedener Gestalt. Für das Fahrzeichen in einer Richtung ein grosses Dreieck mit der Spitze nach unten gekehrt, für

die andere dasselbe mit der Spitze nach oben gewendet. Für das Herbeirufen der Hülfsmaschine in einer Richtung, zwei grosse Scheiben nebeneinander, in der andern eine dergleichen. Sie sind nur für das Geben dieser drei Signale geeignet.

Korbtelegraph der Gratz-Köflacher Bahn.

10) Die der Korbtelegraphen der Gratz-Köflacher-Bahn.

An einem galgenartigen Gerüste mit einem Arme lassen sich zwei an einer Stange verschiebliche Körbe übereinander aufhissen, an denen Fahnen befestiget werden können. Die einfachen Fahrsignale werden durch Aufhissen eines oder zweier Körbe gegeben, an die, beim Herbeirufen einer Hülfsmaschine, eine schwarze Fahne gesteckt wird. Diese Bahn bedient sich auch des Erscheinens und Verschwindens der Tagsignale zum Ertheilen gewisser Zeichen, z. B. für „Zug kommt nicht“ wird das Signal „Zug kommt“ mehrfach gezeigt und eingezogen.

Es ist dies eines der primitivsten Signalsysteme.

Korbtelegraph der Kaiser-Ferdinand-Nordbahn.

11) Die der Korbtelegraben der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn. Dieser Korbtelegraph ist mit Doppelaufzug versehen, so dass rechts und links vom Maste aufgehisste Körbe gezeigt werden können. Es werden damit nur die Signale „Zug kommt“ und „Hülfsmaschine soll kommen“ gegeben und nur im letzten Falle drei Körbe gleichzeitig aufgezogen. Die Nachtsignale werden hier durch besondere Vorrichtung gegeben.

Scheibentelegraph der Oesterreich.-Franz. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.

12) Die der Scheibentelegraphen der Oesterr.-Französ.-Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.

Auf dem grossen Bahnkomplexe dieser mächtigen Gesellschaft bedient man sich, neben den Flügeltelegraphen und den Korbtelegraphen, auch einer eigenthümlichen Signalvorrichtung, der Scheibentelegraphen.

Sie bestehen aus einem Maste, an dem eine grosse Scheibe anzubringen ist, die sich in der Mitte zusammenklappen lässt, so dass sie dann nur als halbe Scheibe erscheint. An den Seiten lassen sich an diese Scheibe Fahnen anstecken.

Die Fahrt gegen den Endpunkt (Zug kommt) wird durch das Erscheinen der vollen Scheibe, gegen den Anfangspunkt

durch die halbe Scheibe signalisirt, zu welchen Signalen noch das Anstecken von Fähnchen an die Scheiben kommt, wenn das Zeichen die Hülfsmaschine rufen soll.

13) Ganz dieselbe Konstruktion zeigt der Scheibentelegraph der Theissbahn, mit der Modifikation, dass hier, statt der Fähnchen, recht zweckmässig, kleine Scheiben an die Seiten der grösseren angesteckt werden. Scheibentelegraph der Theissbahn.

14) Die der Pfeiltelegraphen der Königl. Preuss. Ostbahn. Auf den eingleisigen Strecken dieser grossen Bahn (deren Doppelgleisstrecke mit Flügeltelegraphen ausgerüstet sind), finden sich einfache Signalvorrichtungen, die in einem pfeilförmigen, grossen, deutlich sichtbaren Körper bestehen, der auf einem Maste angebracht ist und dem von unten, mittels eines Drückers und Zugs, zwei Stellungen gegeben werden können, von denen die schräg nach oben gerichtete „Zug kann passiren", die horizontale „Halt" bedeutet. Pfeiltelegraph der Preuss. Ostbahn.

Die Verbreitung der vorstehend beschriebenen Signalvorrichtungen ist eine sehr verschiedene. Von den erwähnten 54 Bahnverwaltungen, deren Signalbücher uns vorliegen, bedienen sich 32 der Flügeltelegraphen, 5 der Korbtelegraphen, 2 der Scheibentelegraphen, eine der Figurentelegraphen; 14 benutzen gar keine feststehenden optischen Signalvorrichtungen.

Es geht hieraus mit erfreulicher Deutlichkeit hervor, dass die Erkenntniss der Vorzüge, die der Flügeltelegraph vor jeder andern optischen Signalvorrichtung besitzt, unbestreitbar eine weit verbreitete und wirksame ist.

## Mittel zu Ertheilung optischer Signale für lokale Zwecke.

### a) Distanzsignale.

Um Wiederholungen so viel als thunlich zu vermeiden, verweisen wir, in Bezug auf die fünf gebräuchlichsten Formen der Distanzsignalvorrichtungen auf die davon pag. 89 ff. gegebene Beschreibung, sowie auf die Darstellung der üblichsten Distanzsignale.

Vorrichtungen zur Manipulation dieser Signale und zur Ausgleichung der durch Temperaturdifferenzen hervorgebrachten Aenderungen in der Länge der Zugdrähte pag. 55 ff.

Bedauerlich ist es, dass das ganze Princip dieser wirksamen Signale in Deutschland hie und da eine Modifikation erfahren hat, die ihm sehr wesentlich an Werth nimmt und einen Theil der Untugenden des durchgehenden, optischen Signals dieser, gerade durch die Einheitlichkeit ihrer Handhabung so bedeutungsvollen Signalgattung einimpft. Es besteht diese Modifikation darin, dass das Distanzsignal nicht mittels direkten Zugs von den zu deckenden Punkten aus manipulirt, sondern durch einen, an diesem Punkte aufgestellten, optischen Apparat kommandirt wird. Mehrheit der Hände, Zustand der Atmosphäre etc. erhalten dadurch ihren vollen, unsicher machenden Einfluss hier wieder. Leider ist die Modifikation, deren Beseitigung gar nicht genug zu rathen ist, ziemlich verbreitet.

In Bezug auf die Konstruktion der Apparate ist obiger Beschreibung noch Nachstehendes anzufügen.

Semaphoren in Deutschland als Distanzsignale.

Die Semaphorenvorrichtungen, die auf deutschen Bahnen als Distanzsignale dienen, haben meist die Einrichtung, dass ihre Flügel, durch am Maste angebrachte Fänger, in der Lage des Signals „Halt" horizontal festgehalten werden, wenn der Drahtzug reissen sollte. Sie gestatten daher nur eine Hebung des Arms nach oben, die auf der einen Seite die „Einfahrt", auf der andern die „Ausfahrt" gestattet. Die Laterne, die, da das Signal stets auf „Halt" steht, für gewöhnlich rothes Licht zeigt, blendet sich, durch mit den Flügeldrahtzügen automatisch bewegliche, bunte Scheiben, in diesen Fällen mit weissem oder grünem Lichte.

Distanzsignal der Altona Kieler Bahn.

Die Altona-Kieler Bahn bedient sich, statt der runden Wendescheiben, eines Wendeparallelogramms und einer mit demselben gedrehten Laterne, die, mit der Fläche des Signals korrespondirend, einen langen rothen Horizontalstrich, mit der Kanten übereinstimmend, einen vertikalen Strich von weissem Lichte, zeigt.

Einige Bahnen, darunter die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, die Bergisch-Märkische, die Rheinische, die Oesterr. Südbahn etc. haben nach dem Vorgange Frankreichs, wo 1863 auf Befehl der Regierung diese Einrichtung allgemein eingeführt wurde, an ihren Distanzsignalen elektrische Weckvorrichtungen angebracht, die auf der Station so lange tönen, als das Signal auf „Halt" steht, indem die Bewegung der Vorrichtung auf dieses Signal den Schluss des Stromes, der den Wecker bewegt, selbst herstellt. Dem Wärter des Signals ist, durch mehrmaliges Oeffnen und Schliessen des Stromkreises, das er in seiner Bude mittels einer Taste bewirken kann, die Möglichkeit geboten, der Station seine Anwesenheit und Aufmerksamkeit kund zu geben. **Elektrische Wecker an Distanzsignalen.**

Französische Bahnen *(Chemins de fer du Nord etc.)* haben mit den Distanzsignalen Knallpetarden in solcher Weise vereinigt, dass die Bewegung der Vorrichtung auf „Halt" stets automatisch 2 solche Petarden auf das Gleis schiebt, die explodiren müssten, wenn der Führer das Distanzsignal passiren wollte.

Als Vorrichtungen zur Ausgleichung der Temperaturveränderungen in den Zugdrähten sind in Frankreich ganz vornehmlich die Apparate von Robert *(Chemins de fer de l'Est* und *de l'Ouest)*, die wir pag. 55 beschrieben, von Perret (ursprünglich von Sturrock angegeben, vid. pag. 54, *Chemins de fer du Nord)* und Julien (ibid., *Paris-Lyon*, *Bourbonnais* etc.) in Benutzung.

Automat-Distanzsignale sind verhältnissmässig wenig in Gebrauch gekommen. **Automatische Distanzsignale.**

Die Lyon-Mediterranée-Bahn bedient sich auf ihrer Station Chateau-Thierry eines solchen, von Limouse konstruirten Signalapparats. Hier wird die Scheibe, wie gewöhnlich, durch ein Gewicht stets auf „Halt" gestellt und von der Station aus kann sie mittels eines Drahtes, der das Gewicht hebt, auf „freie Fahrt" gewendet werden. Draht und Scheibe sind mit einander nur durch einen Klinkhaken verbunden, der durch einen im Gleise liegenden Drücker, welchen der darüber rol-

lenden Zug niederdrückt, ausgelöst wird, so dass das Gewicht dann sofort die Scheibe auf „Halt“ stellt und jeder Zug sich durch das Signal vor jedem nachfolgenden deckt, bis das Signal wieder von der Station aus auf „freie Fahrt“ gestellt wird. Dies geschieht durch Nachlassen des Drahts, der durch ein besonderes Gewicht so weit nach der Signalscheibe hin zurückgezogen wird, dass der Klinkhaken wieder einschnappen kann, worauf man das Signal wieder zu manipuliren im Stande ist.

Dies automatische Signal fungirt seit 1859 zur Zufriedenheit. Die Eisenbahn von Paris nach St. Germain, hat automatische Apparate nach C. Baranowsky's Konstruktion im Gebrauch, die nach dem Zeitprincipe konstruirt sind. Ein Gleisdrücker hebt hier einen Kolben in einer Pumpe, der durch Winkelhebel direkt mit dem Signal so verbunden ist, dass dies auf „Halt“ steht, wenn sich der Kolben oben befindet. Der schwere Kolben kann nur niedersinken, indem die, beim Heben durch ein Ventil unter ihn getretene Flüssigkeit, durch eine kleine regulirbare Oeffnung langsam wieder über ihn tritt. Es verfliesst also zwischen dem Einstellen des Signals auf „Halt“ durch den vorüberfahrenden Zug bis zur automatischen Rückkehr der Scheibe auf „freie Fahrt“ ein jederzeit gleicher Zeitraum, um den mindestens der vorhergehende Zug voraus sein muss. Auch diese Apparate funktioniren seit 1859 gut.

**Sicherungsvorrichtung bei Neuss.** Die Rheinische Bahn bedient sich bei den Distanzsignalen an den Bahnkreuzungen bei Neuss, wo sie die Aachen-Düsseldorfer schneidet, einer ebenso praktischen als einfachen Vorrichtung, um es unmöglich zu machen, dass widersprechende Scheibenstellungen vorkommen. Sie hat nämlich die Hebel, welche die Distanzsignale kommandiren, mittels einer um eine Säule gehenden Kette verbunden, deren Länge dergestalt abgemessen ist, dass das Stellen eines Signals das des andern unthunlich macht. Ueberdies ist zwischen dem Vorstande der Station Neuss und dem Kreuzungswärter eine elektrische Kommunikation hergestellt.

Von den erwähnten 54 Bahnverwaltungen sind 32 mit Distanzsignal-Vorrichtungen versehen, von denen

Verbreitung der Distanzsignale.

11 Flügeltelegraphen (Semaphoren),
3 Doppelflügeltelegraphen,
17 Wendescheiben sind, und
1 eine Tafelvorrichtung ist.

Sämmtliche englische Bahnen sind, ebenso wie die französischen, mit Distanzsignalen durchaus versehen und zwar bedienen sich von ersteren der ganz besonders praktischen Semaphorenkonstruktion von *Saxby and Farmer*, *(Canterbury Road, London)* folgende:

London-North-Western, Great-Northern, London-South-Western, Great-Western, Great-Eastern, London- and South-Coast, South-Eastern, London-Chatham-Dover, Metropolitan, West-London, Lancashire and Yorkshire, Lancaster-Carlisle, Blythe and Tyne, Inverness-Aberdeen, Coalbrookdale, Great-Western and Southern of Ireland, Vale of Neath etc. und die frequentesten Stationen der Welt Charing-Cross, Cannon-Street, Victoria-Station und London-Bridge sind damit ausgerüstet.

b) Ausweichensignale.

Die Form und Anwendung der Signale, welche die Stellung der Weichen andeuten, ist sehr mannichfaltig, jedoch ist es nur in Deutschland üblich, sie an der Mehrheit der Weichen anzubringen; in England und in Frankreich werden nur die Haupteinfahrtsweichen an Stationen und Bahnkreuzungen und solche Wechsel, gegen deren Spitze gefahren wird, mit Vorrichtungen versehen; die ihre Stellung andeuten.

Weichensignale.

Die Hauptsächlichsten der Formen, in denen Signalvorrichtungen dieses Zweckes vorkommen, sind folgende:

1) Die der Aachen-Düsseldorfer Bahn. Quadratische Kästen, zwei Seiten grün, zwei weiss angestrichen. Die beiden Farben deuten, wenn die Weichen gestellt und der Kasten durch den Mechanismus derselben um 90° gedreht wird, die beiden verschiedenen Stellungen der Weiche an.

Der Aachen-Düsseldorfer Bahn.

Weichensignale. Bei Nacht geschieht dasselbe durch eine auf dem Kasten angebrachte Laterne mit zwei grünen und zwei weissen Scheiben, so dass stets nach zwei Seiten hin gleiche Signale sichtbar werden.

Der Bergisch-Märkischen Bahn. 2) Die der Bergisch-Märkischen-Bahn. Scheibe auf einer Seite weiss, auf der andern roth gestrichen, auf welcher sich eine Laterne mit weissen und rothen Gläsern befindet. Der Mechanismus wendet die Scheibe um 180°, so dass die beiden Stellungen der Weichen durch rothe oder weisse Scheiben, rothes oder weisses Licht bezeichnet werden. Derselben Signale mit mehr oder weniger bedeutenden Modifikationen bedienen sich die

Berlin Anhalter,
Berlin-Potsdamer,
Breslau-Schweidnitzer,
Kurfürst-Friedrich-Wilhelms-Nordbahn,
Halle-Kasseler und andere Bahnen.

Der Berlin-Madeburger Bahn. 3) Die der Berlin-Magdeburger-Eisenbahn ist der vorigen ähnlich, nur sind die Seiten der Scheibe weiss und grün gestrichen, die Lichter auch weiss und grün.

Der Braunschweig'schen Bahn. 4) Die der Herzogl. Braunschweig'schen Bahn. Scheibe auf beiden Seiten grün gestrichen, die um 90° durch den Mechanismus gewendet wird, so dass sie die scharfe Kante zeigt, wenn die Weiche im Hauptgleis, die volle Fläche, wenn sie im Nebengleise steht. Nachts entspricht weisses und grünes Licht diesen Stellungen.

Der Berlin-Stettiner Bahn. 5) Die der Berlin-Stettiner-Bahn (Stargard-Köslin). Der Signalkörper ist ein Kasten mit Milchglasscheiben, die in zwei Ansichten eine runde Fläche über der Drehachse und einen darüber schräg emporstehenden Arm darstellen. In den beiden andern Ansichten erscheinen weisse quadratische Milchglasflächen. Die erstern Ansichten deuten die Stellung in das Nebengleis an, der emporgehende Arm bezeichnet die Richtung des Kurvenabgangs. Die quadratischen Flächen erscheinen, wenn die Weiche im Hauptgleis steht. Nachts treten

die Milchglasflächen, von innen beleuchtet, in völlig gleicher Weise hervor.

Aehnlicher Signalformen bedienen sich die Westphälische Bahn (mit farbigen Gläsern), Preussische Ostbahn etc.

6) Die der Grossherzogl. Friedrich-Franz-Eisenbahn. Das Signal hat Dreieckform. Der horizontal stehende Winkel deutet die Richtung des Kurvenabgangs an. Im Hauptgleis verschwindet das Signal durch Drehung um 90°. Nachts entspricht grünes und weisses Licht diesen Stellungen. Der Friedrich-Franz Bahn.

7) Die der Lübeck-Büchener-Bahn. Das Signal besteht aus einem Kreuz von Platten, deren eine Seite überall grün, die andere weiss gestrichen ist, so dass das Kreuz, durch den Mechanismus um 90° gedreht, eine grüne oder eine weisse Fläche darstellt. Grünes und weisses Licht bei Nacht. Der Lübeck Büchener Bahn.

8) Die der Niederschlesisch-Märkischen Staatsbahn. Scheibe mit einem nach unten gehenden, quadratischen oder pfeilförmigen Ansatze an einer Seite von der Drehungsachse. Die Richtung dieses Ansatzes deutet die Richtung an, in der der Zug fahren soll. Die Wendung geschieht um 180°. Weisses und grünes Licht bei Nacht entspricht dem Beibehalten und Verlassen des eben befahrenen Gleises. Der Niederschlesisch-Märkischen Bahn.

9) Die der Königl. Preussischen Ostbahn. Das Signal zeigt dem Hinfahrenden einen schwarzen Kasten, mit grossem, doppelt gespitztem, weissem Pfeil, der diagonal nach oben in der Richtung des Kurvenabgangs deutet, wenn die Weiche in der Kurve steht. Bei der Ausfahrt aus den Kurven erscheint derselbe Kasten mit einer grossen, runden, weissen Fläche in der Mitte. Diese Zeichen treten Nachts, beleuchtet, transparent hervor. Bei der Einfahrt im geraden Strange erscheint das einfache weisse Licht. Die Ostbahn bedient sich auch, zum Theil, der sub 5 beschriebenen Signalform. Der Preuss. Ostbahn.

10) Die der Rheinischen Bahn. Das Signal zeigt, wenn die Weiche in der Kurve steht, einen schwarzen Kasten mit grossen weissen Milchglaseinsätzen, die entweder selbst Der Rheinisch. Bahn.

solche dreieckige oder pfeilförmige Gestalt haben, dass sie die Richtung des Kurvenabgangs andeuten können oder auf deren weissem Grunde eine pfeilförmige, schwarze Fläche gleichen Zweckes erscheint. Um 90° gewendet, zeigt der Kasten, der dann die Stellung ins Hauptgleis andeutet, einen langen weissen vertikalen Strich. Nachts erscheinen diese Formen, von innen beleuchtet, hell transparent.

Der Saarbrucken-Trier etc. Bahn.

11) Die der Saarbrücken-Trier- und Saarbrücker-Bahn. Das Signal zeigt auf der Saarbrücker Bahn einen Pfeil, dessen Spitze nach dem zu befahrenden Gleise deutet. Nachts entspricht dem rothes Licht. Das Gleiche geschieht auf der Trierer Bahn, nur ist hier unter dem Pfeile noch eine Scheibe angebracht, die, je nachdem der Haupt- oder Nebenstrang geöffnet ist, ihre rothe oder grüne Seite zeigt.

Der Thüringischen Bahn.

12) Die der Thüringischen Bahn. Das Signal hat Fahnengestalt, die, je nach der Richtung, in der der Zug fährt, demselben bald bei der Stellung der Weichen im Hauptgleis, bald bei der im Nebengleis, ihre weisse oder rothe Seite, bei Nacht weisses oder rothes Licht zeigt.

Der Werra-Bahn.

13) Die der Werra-Bahn. Rother Pfeil, der bei dem Offenstehen der Weiche in die Kurven voll sichtbar ist, dagegen verschwindet, wenn dieselhe im Hauptgleis steht. Im ersten Falle erscheint bei Nacht rothes, im zweiten weisses Licht.

Die Bender'echen Scheiben.

14) Die der Bender'schen Scheibe, deren sich mit mehr oder weniger Modifikationen, die

*a.* Galizische Carl-Ludwigs-
*b.* Gratz-Köflacher-
*c.* Kaiser-Ferdinands-Nord-
*d.* Oesterreichische Staats-
*e.* Oberschlesiche-
*f.* Stargard-Posener-
*g.* Nassauische-
*h.* Böhmische West- und
*i.* Tilsit-Insterburger-Bahn

bedienen, und zwar erscheint sie in ihrer ursprünglichen Gestalt auf den unter *a*, *b*, *c*, *d*, *h*, *i* aufgeführten Bahnen, mit Modifikationen auf den Bahnen *e*, *f*, *g*. In ihrer ursprünglichen Gestalt zeigt diess zweckmässigste aller Weichensignale eine grosse, runde, halb roth, halb weiss augestrichene Scheibe, die, bei Nacht, durch ein in ihrem Innern brennendes Licht und aussen geschickt angebrachte Reflektoren dergestalt beleuchtet wird, dass das Tags- und Nachtsignal dieselbe Gestalt und Farbe hat. Dies gilt für die Stellung der Weiche in der Kurve, wo die weiss angestrichene Hälfte nach der Kurve hin gewendet ist. Steht die Weiche im Fahrgleis, so zeigt das Signal von flacher Scheibenform dem Zuge die schmale Seite bei Tag und einen vertikalen, transparenten Milchglasstrich bei Nacht.

Der nicht zu leugnende Umstand, dass die Farben der Hälften der Scheiben bei nicht vollkommen guter Haltung des Anstrichs, trüber Luft etc. oft nicht deutlich genug zu unterscheiden sind, hat die Techniker der Nassauischen Bahn veranlasst, dem Anstriche einen grossen schwarzen Pfeil hinzuzufügen, der sehr drastisch auf der hellen Scheibe hervortritt, während die der oberschlesischen und Stargard-Posener Bahn denselben in so fern verändert haben, dass sie auf den Scheiben bald einen weissen Strich auf schwarzem, bald einen schwarzen Strich auf weissem Grunde hervortreten lassen, der, je nach der Richtung der Zugfahrt, die Abzweigung des Nebengleises andeutet.

15) Die der englischen Bahnen. Ueber einem Pfosten, der unten eine Laterne enthält, erscheint ein kleiner flügelförmiger, roth angestrichener Sektor, nach rechts oder links geneigt und dort an einen ähnlichen Körper oder eine Stütze anschlagend, je nachdem der Zug rechts oder links in die Weichen einfahren soll. Der Untertheil des Sektors verschiebt, gleichzeitig mit seinen Bewegungen, die direkt mit denen der Weiche sehr solid in mechanischer Verbindung stehen, drei Glasscheiben in einem Rahmen, von denen die mittelste roth, die eine grün, die andere weiss ist. Zwischen diese

Der englischen Bahnen.

Scheiben, wovon ein Satz sich auf jeder Seite des Pfostens bewegt, kommt die erwähnte Laterne.

Das deutliche Anliegen der Sektoren an ihre Stützen bezeichnet bei Tage, dass die Weichen, gut einschlagend, auf die Kurve, beziehentlich den geraden Strang, gerichtet sind, bei Nacht erscheint im ersten Falle weisses, im letzten Falle grünes Licht, während, wenn die Weiche in Unordnung ist, mithin ihre Zungen nicht fest an den Schienen anliegen, die Sektoren auch nicht an ihre Stützen passen und bei Nacht rothes Licht erscheint, weil die grünen oder weissen Scheiben nicht vor die Flamme gelangen konnten. Beides ist für den Führer aus der Ferne sichtbar und es ist dabei streng das Princip der Benutzung der Farben bei den Nachsignalen gewahrt, indem das weisse Licht erscheint, wenn der „freien Fahrt" im geraden Strange Nichts entgegensteht, das grüne, wenn langsam in die Kurven zu fahren ist, das rothe, wenn durch Unordnung der Weichen Gefahr eintritt. Die Vorrichtung ist in ihrer Art ganz vortrefflich und hat den Vorzug, dass die Laterne unbewegt bleibt.

**Der französ. Ostbahnen.**

16) Die der französischen Ostbahnen. (*Chemins de fer de l'Est.*) Auf einem ziemlich hohen Ständer von Holz oder Gusseisen erscheinen zwei Flügel in der Form kleiner Telegraphenflügel, die aber im rechten Winkel fest aneinander sitzen. Der Mechanismus der Weiche bewegt dieser Doppelflügel so, dass immer einer derselben vertikal empor, der andere horizontal steht. Der horizontal stehende zeigt jederzeit die Richtung an, in der die Weiche geöffnet ist. Die Flügel sind mit schmalen Streifchen Glasspiegel besetzt und vor denselben brennt eine hellleuchtende, aber dem Beschauer verdeckte, Flamme. Ganz in der Weise wie die Signale des Treutlerschen Telegraphen (vid. pag. 87), treten daher die mit diesem Apparat gegebenen Zeichen durch das Glitzern der Spiegelstücke aus der Nacht hervor. Eben so sichtlich sind die Tageszeichen und es gehört diese Vorrichtung zu den besten und wirksamsten der Gattung, besonders empfehlenswerth für

Weichen, deren Stellung auf grosse Entfernung hin sichtbar sein soll.

Der französ. Nordbahnen.

17) Die der französischen Nordbahnen. *(Chemins de fer du Nord.)* Auf einem Pfosten erscheint ein Dreieck, das doppelt von starkem Blech hergestellt ist. In der oberen Spitze dieses Dreiecks befindet sich ein Drehpunkt, um den ein Körper von Eisenblech in der Form eines langen Lineals so schwingt, dass, wenn eine seiner Hälften zwischen den Blechen des Dreiecks verborgen ist, die andere schräg nach oben daraus hervorragt. Durch den Mechanismus der Weichen wird dies Lineal bewegt und die schräg aus dem Dreieck emporstehende Hälfte desselben deutet die Richtung der Oeffnung der Weiche an. In dem Lineal befinden sich, rechts und links vom Drehpunkte, Oeffnungen, deren eine mit grünem Glase versehen ist. Diese ist es, die sich vor eine der beiden hinter dem Pfosten brennenden Laternen schiebt, wenn die Weiche nach der Kurve steht. Bei der Fahrt im geraden Gleise zeigt die andere Seite weisses Licht. Das Signal hat den grossen Mangel, zwei Lichter nöthig zu haben, auch ist es weniger sichtlich, als viele andere.

Der Köln-Mindener Bahn.

18) Schliesslich ist noch einer Form zu gedenken, deren sich die Köln-Mindener Bahn bei den Weichen besonderer Bedeutung bedient. Hier steckt, auf dem ziemlich hoch emporgeführten Drehschafte des Signals, eine grosse Fahne schräger Gestalt von Blech, die mit ihrer Spitze die Richtung andeutet, in der die Zweigbahn vom Hauptgleise abgeht. Unter derselben befindet sich, an einem Querträger aufgehängt, zwei Laternen, die beide nebeneinander erscheinen, den übrigen Signalen der Bahn gemäss, wenn die Fahne das Hauptgleis bezeichnet, aber übereinander leuchtend erscheinen, wenn die Weiche in der Kurve steht. Dies Signal leidet erstens an dem dynamischen Fehler, von den übrigen Signalen auf der Station wenig unterscheidbar zu sein und zu schlimmmen Irrthümern leicht Veranlassung zu gehen, wenn andere Lichter zufällig dieselbe Konstellation bilden, ferner an dem mechanischen, dass, bei raschem Umlegen der Weichen,

die Centrifugalkraft den Brennstoff in den Lampen leicht emportreibt und diese verlöschen macht, abgesehen davon, dass zwei Lampen nöthig und diese nicht ganz leicht auf ihren hohen Stand zu bringen sind.

Der Blick auf diese achtzehn verschiedenen Principe, nach denen Weichensignale konstruirt worden sind und deren Darstellung den Gegenstand in seinen geringern Nüancen und Verschiedenheiten durchaus nicht verfolgen konnte, lehrt mit seltener Evidenz, dass die Anschauungen in Bezug auf die Weichensignale noch in keiner Weise zur Reife gekommen und bei Anordnung dieser Vorrichtungen mit äusserster Principlosigkeit, wenig Kenntniss von Vorhandenem, und einer willkürlichen und unwillkürlichen Isolirung von den Vornahmen des Nachbarsverfahren worden ist, die im Bereiche der Technik des Eisenbahnwesens zwar leider ziemlich an der Tagesordnung, aber deswegen nicht weniger bedauerlich ist.

Tröstlich hingegen zeigt sich hierbei die Erscheinung, dass die Tendenz, welche den Weichensignalen gleiche Form bei Tag und bei Nacht und im letzten Falle eine, von allen andern Lichtern der Stationen verschiedene Lichtgestalt zu geben strebt, allentbalben schnell an Geltung gewinnt. Die Verbreitung der Bender'schen Scheiben, die Signale der Rheinischen, Köln-Mindener, Stargard-Posener, Berlin-Stettiner, Westphälischen, Preussischen und Französischen Ostbahn liefern Zeugniss dafür. Nur nach diesen Grundsätzen konstruirte Weichensignale verdienen Empfehlung.

### c) Dreh- und Zugbrücken- und Tunnel-Signale.

Brückensignale. Die optischen Signale, welche mit Scheiben und ähnlich gestalteten Objekten an Dreh- und Zugbrücken und andern besonders gefährlichen Punkten der Bahnen gegeben werden, haben eine kaum weniger verschiedene Anordnung, als die eben beschriebene Gattung, obwohl ihr Zweck ein eben so

einartiger ist. Sie kommen in Deutschland häufiger, als in England und Frankreich, weit seltener aber als in Holland und Belgien vor.

Die hauptsächlichsten Anordnungen dieser Gattung von Signalen sind folgende:

1) Die der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn. Scheiben, die mit den Fixirvorrichtungen der Brücke in der Weise mechanisch verbunden sind, dass sie sich erst zeigen, wenn die Brücke sicher fahrbar in ihrer richtigen Lage fixirt ist. Nachts zeigt das Signal in diesem Falle grünes Licht. Ist die Brücke offen, so erscheint am Tage an derselben kein Signal und Nachts rothes Licht. Zur grösseren Sicherung der gefährlichen Stellen haben die zunächst der Brücke stehenden optischen Armtelegraphen die Zeichen „Fahrbar“ bez. „Halt“ zu geben und in ca. 300 Schritt vor der Brücke befindet sich ein Markpfahl, an dem der Brückenwärter steht, der dem langsam fahrenden Zuge zuruft: „die Brücke ist in Ordnung“. Der Berlin-Magdeburger Eisenbahn.

2) Die der Berlin-Hamburger Bahn an den Drehbrücken über Spree und Havel. Viereckige Tafel, die mit dem Drehmechanismus der Brücke so verbunden ist, dass sie sich aufrichtet, wenn die Brücke fahrbar eingestellt ist. Die Drehung der Brücke geschieht mit Schrauben ohne Ende und Zahnrad, die auch zugleich den Hebemechanismus der Signaltafel treiben. Aehnlicher Vorrichtung bedient sich die Berlin-Anhaltische Bahn an der Brücke über den Schifffahrtskanal bei Berlin. Der Berlin-Hamburger Bahn.

3) Die der Berlin-Stettiner Bahn, die in Bezug auf mechanische Einrichtung der Berlin-Potsdamer-Magdeburger Bahn ähnlich ist, doch bedient sie sich eines Korbes, der an einem Maste an der Brücke hochgezogen wird, wenn dieselbe fahrbar ist und kehrt das Princip des Signals um, indem sie dasselbe verschwinden lässt, wenn die Brücke fahrbar ist, und die viereckige rothe Tafel zeigt, wenn sie offen steht. Im ersten Falle erscheint Nachts grünes, im letzten rothes Licht. Der Berlin-Stettiner Bahn.

Der Hannoverschen Bahn

4) Die der Hannoverschen Staatsbahn an der Leda- und der Geestebrücke. Bei geschlossener Brücke wird als Signal für die Schifffahrt ein Korb aufgezogen. Auf dem Drehflügel ist eine Signalscheibe und Nachts eine rothe Laterne angebracht. Ist die Brücke geschlossen, so sind diese Signale den Schiffern, ist sie geöffnet der Bahn zugekehrt. In 100 Ruthen Entfernung von der Brücke, beiderseitig, steht ein Distanzsignal aus Korbscheibe und rothen und weissen Laternen bestehend, das mittels Drahtzugs von der Brücke aus bedient wird und stets das Haltsignal zeigt, welches nur dann entfernt wird, wenn ein Zug naht und die Brückenwärter sich von vollkommen sicherer Lage der Brücke überzeugt haben. Ausserdem befinden sich neben der Brücke gewöhnliche Armtelegraphen, die beim Offenstehen derselben die gewöhnlichen Haltzeichen bei Tag und mittels zweier Laternen bei Nacht geben. Steht der Zug, so verwandeln sie die Haltzeichen in „Langsamfahren".

Der Hessischen Ludwigsbahn.

5) Die der Hessischen Ludwigsbahn, an der Rheinbrücke bei Gustavsburg. Auf dieser Station haben alle von Bischofsheim kommenden Züge an einem daselbst angebrachten Markpfahle, der am Tage eine rothe Scheibe, bei Nacht eine rothe Laterne trägt, anzuhalten, bis sie mündlich vom Stationsvorstande Erlaubniss zum Befahren der Brücken erhalten. Auf beiden Seiten der Brücke wird die Erlaubniss zum Befahren derselben überdies durch das Erscheinen von, bei Nacht hell beleuchteten, (Bender'schen) Signalscheiben gegeben.

Der Preuss. Ostbahn.

6) Die der Preussischen Ostbahn, die an semaphorenartigen Vorrichtungen vor den Brücken und den Weichen in freier Bahn, gegen deren Spitze gefahren wird, zwei schräg emporgerichtete Arme erscheinen lässt (grünes Licht bei Nacht), wenn die Brücken und Weichen zur freien Fahrt am Hauptstrange sicher geschlossen sind, dagegen zwei horizontale Arme (rothes Licht) zeigt, wenn die Brücken geöffnet, die Weichen in das Nebengleis gestellt sind.

Der Pfälzischen Bahn.

7) Die der Pfälzischen Bahn an der Schiffbrücke bei Maxau. Besteht nur in zwei grossen Flaggen, die im

Gleise aufgesteckt werden (rothe Lichter), wenn die Brücke geöffnet ist. Ausserdem giebt in diesem Falle der Wärter das übliche Handsignal „Halt“. Ist die Brücke fahrbar, so sind alle Flaggen entfernt und die Laternen zeigen weisses Licht.

8) Die der Westphälischen Bahn. An der Lippe Brücke und der Teutonia-Zweigbahn werden Signale mit Semaphoren gegeben, die zwei untereinander stehende Flügel zeigen. Stehen diese horizontal, so ist die Brücke fahrbar und die Hauptbahn, schräg nach oben gerichtet heisst das Zeichen „Halt“. Nachts machen zwei weisse Lichter diese Bewegung mit.

**Der Westphälischen Bahn.**

9) Die beiden der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn, welche sich für Sperrung der Kreuzungen bei Leipzig und der Saalbrücke verschiedener Signale bedient.

**Der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn.**

Das erste besteht aus einem sichtbaren Maste (ca. 18' hoch), der oben einen horizontalen drehbaren Arm trägt, von dem drei runde rothe Scheiben, bei Nacht eben so viel rothe Laternen herabhängen. Der Mast steht im Kreuzungswinkel und der drehbare Arm zeigt dem Gleise, das frei ist und befahren werden kann, die drei Lichter oder Scheiben in voller Breite, während die übrigen Gleise dieselben verkürzt sehen. Es ist eine der wenigst empfehlenswerthen Vorrichtungen, die es giebt. Die Saalbrücke ist durch eine Distanzscheibe französischen Systems geschützt, die, durch Drahtzug vom nächsten Bahnhofe aus gestellt, jederzeit mit voller Fläche (oder rothem Lichte) auf „Halt“ steht und für das Passiren jedes Zuges geöffnet wird.

10) Die der Württembergischen Staatsbahn. Das Signal deckt den Tunnel bei Feuerbach und ist ein selbstwirkendes Distanzsignal nach französischem Modell. Die Scheibe zeigt dem von Stuttgart kommenden Zuge die scharfe Kante, wenn der Tunnel frei ist. Die Maschine drückt einen Hebedaumen im Gleise nieder, der dadurch, mittels eines einfachen Mechanismus, die Scheibe auf „Halt“ stellt und somit so lange jedem Zuge das Nachfolgen verbietet, bis sie den Tunnel und die Station Feuerbach passirt hat, worauf, von

**Der Württembergischen Staatsbahn.**

dieser aus, mittels eines 2400 Fuss langen Drahtzugs, das Signal wieder auf „Frei" zurückgestellt wird. Ein anderer Drahtzug gestattet auch, von der Station aus das Signal auf „Halt" zu stellen. Der Apparat ist mit einem elektrischen Melder versehen, der durch das Wenden der Scheibe vom Zuge selbst in Thätigkeit gesetzt, dessen Ankunft auf Bahnhof Feuerbach voraussagt.

Die Vorrichtung ist in ihrer Art ganz vortrefflich.

Der Oberschlesischen Bahn.

11) Die der Oberschlesischen Bahn. Ein optischer Armtelegraph mit spiegelnden Flügeln, nach Treutler's System, steht nach jeder Seite der Brücke über der Oder bei Breslau und Glogau. Durch Horizontalstellung des Arms gebietet der Apparat stets „Halt", so lange die Brücke nicht geöffnet oder nicht korrekt geschlossen ist. Die vollkommene Feststellung der Brücken auf ihren Auflagern hebt durch mechanische Vorrichtung, den Arm automatisch auf 45° Elevation, was „freie Fahrt" bedeutet.

---

Auch bei Betrachtung dieser Gattung von Signalen von wesentlich so ähnlicher Tendenz, tritt eine ausserordentliche System- und Principlosigkeit hervor, die oft selbst an zwei Stellen, wo, der Zweckmässigkeit einer mechanischen Einrichtung wegen, dieselbe gleichmässig adoptirt wurden, doch dem gleichen Signale an beiden Punkten ungleichen Sinn gab, ganz abgesehen von gänzlicher Nichtberücksichtigung allgemeiner Grundsätze für Signalanordnung, Bedeutuug der Farben, Scheibenstellung etc.

---

## Mittel zur Ertheilung der Handsignale und der Signale am Zuge.

Signalmaterial.

Es kann natürlich nicht viel von Form des Signalmaterials bei Erwähnung der optischen Signale sein, die aus freier Hand, mit beweglichen Objekten, vom Personale gegeben werden, oder an den Zügen erscheinen. Die Gestalt der bunten Flag-

gen, der Scheiben aus Korbgeflecht, Blech, Holz, der Handlaternen mit bunten Gläsern etc. ist ungefähr überall dieselbe, wenn auch der Anstrich der Scheiben eine verschiedene und die Bedeutung der Objekte fast allenthalben eine andere ist.

Schon mehrfach erwähnten wir der 1841 zu Birmingham unter den englischen Eisenbahntechnikern getroffenen Vereinbarungen über die Herstellung der Gleichförmigkeit unter den Handsignalen auf englischen Bahnen, die auch bis auf den heutigen Tag, mit vieler Selbstverleugnung der eigenen Meinung, und ziemlicher Konsequenz durchgeführt worden ist. Ueber die geringere Kongruenz unter dieser Signalgattung in Frankreich klagte, wie wir ebenfalls schon oben mittheilten, die „*Commission d'Enquète sur les moyens d'assurer la regularité et la sûreté de l'exploitation des Chemins de fer*“ im Jahr 1858 und drang auf Herstellung dieser Gleichförmigkeit, für die seitdem, durch Uebereinkommen der grossen Gesellschaften: du Nord, de l'Est und Paris-Lyon, viel geschehen ist.

In Deutschland, wo der Schwerpunkt des Signalwesens mehrerer Bahnen in den Handzeichen liegt, ist die Bedeutung derselben eine ausserordentlich verschiedene, wie aus der unten gegebenen Darstellung der verschiedenen Signalformen hervorgeht.

Die Hieroglyphen, aus denen die Schrift der Handsignale besteht, sind im Wesentlichen:

Weisse, rothe, grüne, blaue, bunte Flaggen,
zusammengerollt aufwärts getragen,
„ horizontal ausgestrekt,
entfaltet aufwärts getragen,
„ niederwärts gehalten,
„ hoch gehalten,
„ oben geschwungen,
„ unten geschwungen,
„ im Kreise geschwungen,
„ im Kreise über dem Kopfe geschwungen,
„ kreuzweis geschwungen,

entfaltet vertikal auf und ab bewegt,
„ in den Bahnkörper gesteckt,
Rothe, weisse, grüne, bunte Scheiben in den Bahnkörper oder an den Zug gesteckt, oder wie die Fahnen geschwungen.
Rothes, weisses, grünes Licht:
ruhig gehalten,
vertikal auf- und niedergeschwungen,
oben hin- und hergeschwungen,
unten hin- und hergeschwungen,
im Kreise geschwungen,
kreuzweis geschwungen,
erscheinend und verschwindend.

**Begriffe durch Handsignale und Signale am Zuge ausgedrückt.**

Es sind 27 Begriffe, die durch dies Singalalphabet ausgedrückt zu werden pflegen, nämlich:

1) Bahn ist fahrbar,
2) Bahn defekt,
3) Langsam,
4) Langsam, weil Zug voraus,
5) Defekt am Zuge,
6) Langsam wegen Defekt der Bahn,
7) „ wegen Hinderniss,
8) dauerndes Langsamfahren,
9) Halt,
10) Achtung,
11) Zug auf rechtem Gleise,
12) Zug auf falschem Gleise,
13) Zugschluss,
14) Zug kehrt um,
15) Extrazug folgt,
16) Extrazug kommt entgegen,
17) Extrazug folgt nicht sofort,
18) „ kommt nicht sofort entgegen,
19) Unsignalisirter Zug,
20) Signalisirter Zug kommt nicht,
21) Zug in derselben Richtung erwartet,

22) Zug bewegt sich nicht,
23) Zuganfang bei Tage,
24) Gegebenes Signal zurückgenommen,
25) Kreuzung telegraphisch verlegt,
26) Telegraphen revidiren,
27) Bahn revidiren.

Die Gestalten, in denen diese Begriffe durch die erwähnten Mittel als Signale ausgedrückt worden, sind aus der unten gegebenen Zusammenstellung der Signalformen ersichtlich. Hier nur die Bemerkung, dass nicht ein einziges der betreffenden Zeichen auf allen Bahnen denselben Begriff ausdrückt, nur äusserst wenige, darunter die für „Halt“ und „Langsam“ auf mehr als einem Viertheil der Bahnen gemeinsame Gestalt haben und die meisten andern höchstens auf 3 — 4 Bahnen, die oft weit auseinander liegen, ähnlich aussehen.

Weitaus die grösste Verschiedenheit in den Formen dieser Signalgattung herrscht bei den vom Zuge aus zu gebenden Zeichen, zum sehr wesentlichen Nachtheile derjenigen Betriebe, die auf gemeinschaftliche Stationen und Strecken zusammenlaufen und der Bequemlichkeit der Anordnung der Signale an fremden übergehenden Wagen, die mit der Vorrichtung nicht versehen sind, welche zu Ertheilung des landes- und bahnüblichen Signals gehören. Die Herbeiführung einheitlicher Formen für die Anbringung der Signale an den Wagen, der Aufsteckvorrichtungen von Laternen, Fahnen und Scheiben hat, wie schon oben erwähnt, daher die Versammlung deutscher Eisenbahntechniker lebhaft beschäftigt, welche zu Dresden im Sept. 1865 getagt hat. Verschiedenheit der Signale am Zuge.

Man hat sich die entgegenstehenden Schwierigkeiten nicht verhehlt, die bei der gewaltigen Menge der vorhandenen Fuhrwerke und der Anzahl derselben, die schon mit abweichenden Konstruktionen dieser Organe versehen sind, sehr zahlreich sind.

Wie oben an geeigneter Stelle bemerkt, hat die Frage dadurch einen mehr ökonomischen als technischen Charakter erhalten, dass es weit leichter ist, eine sehr gute Form für die Aufsteckungsorgane der Signale zu finden, als Bahnen,

die tausende von Wagen mit andern Formen derselben im Dienste haben, welche vielleicht nicht weniger zweckmässig sind, zur Beseitigung derselben zu veranlassen. Die Differenzen und Verhandlungen hierüber werden voraussichtlich noch geraume Zeit hin- und herschwanken.

Die ausserordentliche Verschiedenheit dieser Signale, die sich aus der unten gegebenen Zusammenstellung der Formen derselben ersehen lässt, ist vermehrt worden durch Anwendung von mehreren Laternen zum Bezeichnen der gangbarsten und selbstverständlichsten Begriffe, wie z. B. manche Bahnen jeden Zug, mag er sich auch unter den normalsten Verhältnissen bewegen, nach vorn und hinten mit 2 und 3 Laternen verschiedenen Lichts und völlig willkürlicher Komposition bezeichnen, wobei nicht einmal immer der mehr angeführte Grundsatz festgehalten ist, jeden Zug als eine lokomobile Gefahr zu betrachten und ihn, von rückwärts wenigstens, stets mit rothem Lichte zu bezeichnen, obwohl zu gestehen ist, dass diese Bezeichnung unter die am allgemeinsten eingeführten gehört, indem 68 Procent der deutschen Eisenbahnverwaltungen und sämmtliche französische und englische Bahnen sie benutzen. Die Signale am Zuge gehören überhaupt zu denen, die in ihrer Mehrheit über die meisten Bahnen verbreitet sind, wie denn z. B. die Zeichen: „Extrazug folgt nach“, „Extrazug kommt entgegen“, „Zugschluss“ fast allgemein und in allen Ländern für unentbehrlich gehalten werden.

Verbreitung der Signale am Zuge.

Von jenen 51 deutschen Bahnen benutzen die nachstehend verzeichneten Signale am Zuge die beigefügten Anzahlen:

| | | |
|---|---|---|
| 1) Zug auf rechtem Gleise . . | 43 | Bahnen |
| 2) Zug auf unrechtem Gleise . . | 8 | „ |
| 3) Zugschluss . . . . . | 47 | „ |
| 4) Zug oder Maschine kehrt um . | 11 | „ |
| 5) Extrazug folgt nach . . | 51 | „ |
| 6) Extrazug kommt entgegen . . | 36 | „ |
| 7) Unsignalisirter Zug . . . | 5 | „ |

8) Telegraphenleitung revidiren . . 15 Bahnen
9) Bahnstrecke revidiren . . . 10 „

Nur auf je einer oder zwei Bahnen sind die Signale im Gebrauch:

10) Zuganfang (bei Tage);
11) Extrazug folgt nicht sofort;
12) „ kömmt nicht sofort entgegen;
13) Defekt am Zuge;
14) In der Richtung, in der der Zug geht, wird ein anderer erwartet;
15) Signalisirter kommt nicht;
16) Zug bewegt sich nicht;
17) Gegebenes Signal zurückgenommen;
18) Kreuzung telegraphisch verlegt;
19) Bahn defekt;
20) Dauerndes Langsamfahren.

Die andern oben angeführten optischen Handsignale, die das Bahnbewachungs- und Zugpersonal giebt, werden von den erwähnten Bahnen im nachstehenden Maasse benutzt; Verbreitung der Handsignale.

| | | |
|---|---|---|
| 21) Bahn ist fahrbar . . . | von 32 | Bahnen |
| 22) Langsam . . . . . | „ 39 | „ |
| 23) „ wegen Defekt der Bahn | „ 13 | „ |
| 24) „ „ Hinderniss . | „ 5 | „ |
| 25) Achtung . . . . . | „ 13 | „ |
| 26) Langsam, weil Zug nahe voraus | „ 4 | „ |
| 27) Halt . . . . . . | „ 41 | „ |

Mehrere von diesen Signalen werden natürlich von verschiedenen Beamtenkategorien gegeben und erscheinen daher unter verschiedenen Verhältnissen. Z. B. kann das Zeichen: „Halt“ sowohl von den Bahnwärtern, als den Schaffnern, als dem Stationspersonal gegeben werden und seine Erforderlichkeit kann unter diesen Umständen auch verschieden prägnant erscheinen. So haben z. B. das genannte Signal „Halt“ von 51 Bahnen

27 als mit dem stehenden Telegraphen gegeben,
41 als von den Wärtern gegebenes optisches Handsignal,
16 als akustisches Signal der Wärter,
45 als Signal der Schaffner etc.

### Feststehende Vorrichtungen zum Ertheilen von Nachtsignalen.

Formen durchgehender Nachtsignal-vorrichtungen.

Nachdem wir im Vorstehenden die Tagformen der durchgehenden optischen Signale, die Signale für lokale Zwecke und die Tag- und Nachtformen der optischen Signale, die aus freier Hand gegeben werden, zusammen skizzirt haben, bleibt uns nur noch ein Blick auf die feststehenden Vorrichtungen zu werfen, mittels deren optische Nachtsignale gegeben werden, welche über ganze Bahnstrecken wandern. Auch diese erscheinen in ziemlich verschiedener Gestalt.

Es sind dies im Hauptsächlichen, mit Hinweglassung der wenig unterschiedenen Formen, folgende:

Der Köln-Mindener Bahn.

1) Die der Aachen-Düsseldorfer, Köln-Mindener und Bergisch-Märkischen Bahn, welche die Lichter, die zum Ertheilen der durchgehenden Nachtsignale dienen, unmittelbar an den Wärterhäusern aufstellen. Diese Bahnen bedienen sich nur sehr weniger Signale dieser Art und zwar nur der Fahr- und Hülfssignale.

Der Sächs. Staatsbahn.

2) Die der Sächs. Staatsbahn und der Albertsbahn. Am Flügeltelegraphen sind, mittels Kette und Kurbel, zwischen, der ganzen Länge des Mastes nach, an vorstehenden Armen ausgespannten Drähten, Laternen emporzuhissen. In der Mitte des Mastes ungefähr, befindet sich ein Brett, das die Laterne verdecken kann. Die über dem Brett stehende Laterne hat eine andere Bedeutung als die darunter befindliche. Bei Bearbeitung der Signalbücher hat man übersehen, dass diese Bretter bei Nacht nicht sichtbar sind. Diese Bahnen gehen 7 Nachtsignale, davon das eine, „Zug oder Maschine kommt nicht“, mit beweglichem, langsam auf und niedergezogenem Lichte gegeben, die unzuverlässigste aller Signalisirungsformen ist.

3) Die der Berlin-Hamburger Bahn, welche die komplicirteste von allen ist. Es werden mit derselben 7 Signale ertheilt und dazu gleichzeitig bis zu 4 brennenden Laternen benutzt. Der Berlin-Hamburger Bahn

Zu jeder Seite des drei Flügel tragenden Telegraphenmastes, befindet sich, an ziemlich lang vorstehenden Armen, ein Laternenaufzug. In jedem derselben können drei Laternen gleichzeitig gehisst werden, was z. B. in dem häufig vorkommenden Falle dass Züge in beiden Richtungen abgegangen sind, bei dem Signale: „der Zug ist abgegangen" geschieht. Alle durchgehenden Signale werden durch Konstellationen von nur weissen Lichtern ertheilt, während die, ebenfalls mit der feststehenden Signalvorrichtung zu gebenden Zeichen für „Halt" und „Langsam", durch Aufhissen von rothem, beziehentlich grünem Licht, ertheilt werden.

Dies System führt keine andere Bahn.

4) Die der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn. Neben dem Hauptmaste der Flügeltelegraphen stehen zwei schwächere Nebenmaste, mit ersterem oben durch ein Querstück verbunden. An jedem derselben können Laternen aufgehisst werden, so dass, mittels zweier und dreier Laternen, die in maximo benutzt werden, diagonale und dreieckige Konstellationen gebildet werden können. Die Seitenmaste werden nur beim Geben dreier Signale benutzt, der eine Seitenmast sogar nur bei einem einzigen. Die Mittel zum Zwecke sind daher nicht die wohlfeilsten. Der Berlin-Potsd.-Magdeburger Bahn.

5) Die der Braunschweigischen Staatsbahn. Bei den älteren Bahnen sind zwei Laternenstangen errichtet, an denen je 2 Laternen aufgehängt werden können, bei den neuern sind am Telegraphenmaste 2 Aufzüge angebracht. Da hier bei einigen Signalen die Laterne nur in einer Richtung leuchten darf, so wird dies bei den ältern Einrichtungen dadurch bewirkt, dass der Pfahl dieselbe rückwärts deckt. Bei den neuen wird die Laterne nach einer Seite hin durch einen Schieber geschlossen. Es werden höchstens 3 Laternen gleichzeitig verwendet. Beide Pfähle oder Aufzüge kommen Der Braunschweigischen Staatsbahn.

nur bei zwei Signalen („Zug von der nächsten Station abgegangen“ und „Hülfsmaschine soll kommen“) in Anwendung.

Der Breslau-Schweidnitzer Bahn.

6) Die der Breslau-Schweidnitzer Bahn (auch Niederschl. Zweigbahn). Diese Bahn führt die Treutler'schen Spiegelreflexapparate, welche die Nachtsignale den Tagsignalen in der Form ganz gleich erscheinen lassen und die wir bereits in dieser Schrift pag. 87 dargestellt haben.

Das System hat, besonders wenn es nicht zu durchgehenden, sondern nur zu lokalen Signalen, (wie z. B. auf der Französ. Ostbahn zu Weichensignalen, vide pag. 180) benutzt wird, sehr grosse und bisher lange nicht genug gewürdigte Vortheile, unter denen nicht der kleinste ist, dass es die Durchführung des Princips gleichmässiger Formen für Tag- und Nachtsignale unterstützt.

Der Hannoverschen Bahn.

7) Die der K. Hannover'schen Bahn. Am Flügeltelegraphenmaste ist ein Aufzug angebracht, an dem, zwischen Drahtleitungen, Laternen aufzuziehen sind, deren indess niemals mehr als zwei in Anwendung kommen. Für zwei Signale „Hülfsmaschine soll kommen“ und „Zug geht nicht ab“ werden bewegliche Lichter angewendet; in letzterem Falle solcher Weise, dass gegen ein, unten im Aufzuge feststehendes, weisses Licht, ein anderes durch den Aufzug langsam gehoben und gesenkt wird. Für das Geben des erstern Signals dient eine Vorrichtung, die den Hannöver'schen Bahnen eigenthümlich ist. Sie besteht in einem Querbalken, der um seinen Mittelpunkt wendbar, am untern Theile des Telegraphenmastes angebracht ist und an seinen Enden Laternen trägt, die in Zapfen vertikal hängen. Dieser Querbalken wird gedreht und so beschreiben die Laternen Kreise. Das Signal ist sehr drastisch.

Der Oppeln-Tarnowitzer Bahn.

8) Die der Oppeln-Tarnowitzer Bahn, die sich nur eines Signalpfahls, auf den die Laternen gestellt werden und nur eines Lichtes zugleich bedient. „Für das Zeichen Hülfsmaschine soll kommen“ wird rothes bewegliches Licht benutzt, indem der Wärter die Signallaterne mit rothem Lichte, in Pulsen von 3 Malen, so lange auf und ab bewegt, bis der

Nachbar es bemerkt hat. Ebenso ertheilt man das Signal „Zug geht nicht ab“ durch bewegliches Licht in so weit, als der Nachbar durch Schwenken der weissen Handlaternen darauf aufmerksam gemacht wird, dass das Signal: „Zug kommt“ eingezogen werden soll.

9) Die der englischen Semaphoren. Diese ist die verbreitetste von Allen, da sämmtliche englische Bahnen, eine grosse französische Bahn und jetzt auch schon 8 preussische Bahnen dieselben mit nur kleinen Modifikationen, welche das Princip nicht berühren, eingeführt haben. Dieselben sind nur zum Ertheilen von 2, höchstens 3 Zeichen organisirt. Beschrieben sind sie bereits in diesem Werke. Der englischen Semaphoren.

---

Indem wir hiermit den Bereich der optischen Signale verlassen, haben wir nur noch einiger Vorrichtungen zu gedenken, die, auf sehr wenig Bahnen eingeführt, doch hierher gehören. Es sind zunächst dies die optischen Rangirsignale der Preuss. Ostbahn und Tilsit-Insterburger Bahn, die in kleinen tragbaren Semaphoren mit 2 Flügeln bestehen, durch welche die zum Rangiren der Züge nöthigen Zeichen: „Vorwärts“, „Rückwärts“, „Halt“ etc. gegeben werden können. Die Vorrichtungen werden auf den Bahnhöfen umhergetragen und da benutzt, wo gerade Züge rangirt werden. Da nun zum Ertheilen der betreffenden Zeichen die Bewegungen der Arme des Signalgebenden in den allermeisten Fällen ebenfalls ausreichen würden, so gehören diese Apparate zu den Erscheinungen im Signalwesen, durch die gewisse oft erwähnte optimistische Bestrebungen lebendig charakterisirt werden, die an sich löblich, doch für das Ganze nur in negativer Weise förderlich gewesen sind. Optische Rangirsignale.

Ferner sind es die Vorrichtungen, die auf einigen englischen Bahnen üblich sind und durch Schrift und Zahl die Zeit andeuten, seitdem ein Zug eine Station passirt hat und welcher Natur dieser Zug war. Wir haben dieselben im II. Abschn. dieser Schrift beschrieben. Zeitdistanz-Indikatoren.

Der Rückblick auf die eben gegebene Darstellung der
14 Systeme von Vorrichtungen zum Geben durchgehender optischer Tagessignale,
9 Systeme von Distanz-Signalvorrichtungen,
11 Systeme von Vorrichtungen zum Ertheilen von Signalen an Drehbrücken etc.,
18 Systeme von Weichen-Signalvorrichtungen,
9 Systeme von Nachtsignalvorrichtungen,

und die Masse von Hand- und Zugsignalen, die fast sämmtlich auf deutschen Bahnen gleichzeitig im Gebrauch sind, ist durch das deutliche Hervortreten der Unreife der Anschauungen und Tendenzen, die in diesem ganzen Bereiche herrscht, unerquicklich genug, es wird aber die dringende Mahnung auf Besserung der einschlagenden Zustände und Bestrebungen noch urgenter und dieselbe erscheint zugleich um so thunlicher, wenn man einen Blick auf die weiter unten gegebene Darstellung der Masse von Formen der Signale wirft, welche mit diesen Mitteln gegeben werden, und gewahr wird, dass es fast kein Zeichen giebt, das nicht eine Bahn für überflüssig, keins das nicht eine für dringend erforderlich hielte, dass nur sehr wenige Signalbegriffe existiren, die nicht in verschiedenen Gestalten als Signal ausgedrückt erschienen. Nirgends zwingende Uebereinstimmung der Ueberzeugungen, nirgends Koncession um des Allgemeinen willen!!

## Mittel zum Ertheilen akustischer Signale.

**Begriff des akustischen Signals.** Das akustische Eisenbahnsignal ist in seinem Begriffe nicht leicht festzustellen. Der Ton der elektrischen Glocke, des Weckers am Schreibapparat ist ebensogut ein akustisches Signal, als der Hornton des Schaffners, der Pfiff der Maschine.

Der Klarheit der Behandlung wegen, sollen aber in Nachstehendem unter dem Begriffe und Worte: „Akustische Signale“ nur die tönenden Kundgebungen verstanden sein, die nicht durch elektrische Apparate von fern her, sondern an Ort und Stelle unmittelbar erregt werden.

Das akustische Signal hat alle Tugenden und Fehler des lebendigen Wortes und die hörbaren Zeichen sind daher für die Verwendung der Eisenbahndienste von jeher beliebt gewesen. Beschränkt wird ihre Anwendung, ihre Wirksamkeit wird abgeschwächt durch die Verhältnisse, unter denen sie zum grossen Theile zu geben sind. Auf einem in Wind und Wetter rasch bewegten Zuge durchdringt kein Ton, der von menschlichen Lungen erzeugt werden kann, das Heulen des Sturms, das Klappern der Maschine und das Dröhnen der Fahrt, kein Ton reicht, unter gewissen Verhältnissen, über die ziemlich grossen Strecken, welche die Wärter von einander trennen. Deshalb haben akustische Signale dieser Art, wie schon im II. Abschn. dieser Schrift erwähnt, wahrhaft praktische Anwendung nur da gefunden, wo sie als Hülfe für Zeichen anderer Natur auftreten, diesen Stummen gleichsam Sprache verleihen, oder da wo der Kreis ihrer Hörbarkeit nicht gross zu sein braucht.

In diesen Fällen gehören sie, wie der Blick auf die dieser Schrift angehängte, tabellarische Darstellung der Verbreitung der Eisenbahnsignale lehrt, zu den beliebtesten Zeichen.

Hingegen ist der mechanisch hervorgebrachte Ton der Dampfpfeife stark genug, den grössten Theil der Hindernisse energisch bei Seite zu schieben, welche sich genügender Verbreitung des Schalls entgegenstellen und die mit derselben gegebenen akustischen Signale sind die benutztesten, die es überhaupt im Bereiche des Eisenbahnwesens giebt, ja recht eigentlich seine Stimme selbst, die freilich auf vielen Bahnen so missbräuchlich oft ertönt, dass sie zur unliebsamsten und störendsten Schwätzerei wird.

Die Begriffe, welche durch akustische Signale ausgedrückt werden, sind folgende wenigen:

1) Achtung,
2) Halt,
3) Langsam,
4) Vorwärts,
5) Rückwärts,

6) Abfahrt,
7) Bremsen fest,
8) „ los,
9) letzte Bremse fest,
10) Hülfsmaschine soll kommen,
11) Zug zerrissen,
12) Hülfe.

Fast alle diese Signale werden von mehr als einer Beamtenkategorie gegeben und erscheinen in sehr verschiedener Gestalt.

Akustische Signalwerkzeuge.

Die Vorrichtungen, die zum Ertheilen der akustischen Signale benutzt werden, sind:

1) die Dampfpfeife in zwei Gestalten (Dampfhörner).
2) die Mundpfeife.
3) das Hiefhorn [173]).
4) die Trompete.
5) die Glocken der Stationen und Strassenübergänge.
6) die Glocken auf dem Tender.
7) die Knallkapseln.
8) die Klingeln an Schlagbarrieren.

Die Dampfpfeife.

Mit der Dampfpfeife werden 7 Signale gegeben, die wir nachstehend aufführen, nebst der Zahl der Bahnen, welche die betreffenden Signale im Gebrauch haben (NB. im Bereich der 51 Bahnkomplexe, von denen wir officielle Notizen besitzen).

1) Achtung . . . . von 51 Bahnen
2) Abfahrt . . . . „ 14 „
3) Bremsen fest . . „ 51 „

---

[173]) Durchaus nicht „Hüfthorn", wie es meist ganz irrthümlich geschrieben wird. Das Wort kommt von dem Altdeutschen „Hief" (ahd. hiofan) schreien, tönen, rufen, her und erscheint in der Form „Hiefhorn" vielfach in mittelhochdeutschen Schriftstellern. Vergl. Kaltschmidt, sprachvergleichendes Wörterbuch 444. Voigtel, hochdeutsches Wörterbuch II. 255. Ziemann, mittelhochdeutsch. Wörterbuch 155. Der Verf.

4) Bremsen los . . von 51 Bahnen
5) letzte Bremse fest . „ 4 „
6) Zug zerrissen . . . „ 1 „
7) Hülfe . . . . . . „ 17 „

Ausserdem führen die Signale unter 1 — 4 sämmtliche französische Bahnen und die unter 2—4 auch die englischen, so dass es im ganzen Bereiche des Eisenbahnwesens kein Signal giebt, das einstimmiger adoptirt und für nothwendig erkannt wäre, als die unter 1. 3. 4. Dabei ist freilich, wie die unten gegebene tabellarische Zusammenstellung der Signalformen zeigt, nicht ausgeschlossen, dass sie in den verschiedensten Tongestalten erscheinen, die sich nur auf dem einfachen Instrumente der Dampfpfeife erdenkbar zeigen.

Seitdem die öffentliche Stimme und auch die Ueberzeugung der Eisenbahnteckniker immer kategorischer die Herstellung einer sichernden Verbindung zwischen dem Schaffner- und dem Maschinenpersonal erfordert hat, sind, wie im II. Abschnitt dieser Schrift dargethan, sehr viele Versuche gemacht worden, diese Kommunikation auf mehr oder weniger vollkommene Weise herzustellen. Die einfachste und ursprünglichste hat den Sieg über alle andern davon getragen. Die Zugleine.

In Deutschland und Frankreich bedient man sich zur Herstellung der Kommunikation zwischen Zug- und Maschinenpersonal einfach einer Leine, die einige Bahnen über die ganze Ausdehnung der Züge hinführen, was Schwierigkeiten im Betriebe bereitet, aber den grossen Vortheil hat, das Zertrennen des Zugs gleich bemerklich und die Verbindung zwischen dem betreffenden Personale prompter zu machen; andere lassen sie nur von dem Schaffner oder Bremser aus, welche der Maschine zunächst auf einem Wagen sitzt, von dem er den Zug übersehen kann, bis auf die Maschine reichen. In diesem Augenblicke sind von obenerwähnten Bahnkomplexen $\frac{3}{5}$ bereits mit diesem Kommunikationsmittel versehen, das, seiner Einfachheit, Wichtigkeit und Wirksamkeit nach, dem Distanzsignale mit Drahtzug unter den optischen Signalen entspricht. Man hat in neuester Zeit begonnen, hie und da

für diese Gattung von Manipulation eine besondere Pfeife auf der Lokomotive anzubringen von einem Tone, der sich von jenem der zu Händen des Lokomotivführers stehenden, drastisch unterscheidet.

Dampfhörner. Dampfhörner oder Brüllpfeifen hat man beliebt, dieselben wegen ihres tiefen Klanges zu nennen. Dem Vernehmen nach sind solche Vorrichtungen auf der Köln-Miudener Bahn in Einführung begriffen, die Französische Nordbahn bedient sich zu gleichem Zwecke ebenfalls besonderer Pfeifen von differirendem Tone.

Die meisten Bahnlinien haben sich damit begnügt, durch dies Kommunikationsmittel ein einziges akustisches Signal (einen Pfiff) hervorbringen zu lassen, das auf vielen Linien nur „Achtung" heisst, bei noch mehreren aber das sofortige Anziehen der Bremsen zur Folge haben soll und daher mit „Halt" zu übersetzen ist. Einige wenige indess ziehen es vor, auch hierin ein Uebriges zu thun, und geben der Pfeife eine solche Anordnung, dass sich deren Hahn mittels einer Feder von selbst schliesst, wenn die angezogene Pfeifenleine wieder losgelassen wird. Auf diese Weise ist es thunlich, mittels derselben beliebig viele, getrennte Töne hervorgerufen und so mehrere Signale zu geben. Dieser Signale werden indess nur zwei benutzt: „Achtung" mit einem Pfiffe und „Halt" mit mehreren Pfiffen gegeben. Die Bahnen, die diese Einrichtung getroffen haben, sind die Frankfurt-Hanauer, die Hessische Ludwigsbahn, etc.

Tenderglocke. Einige Bahnen, z. B. in Deutschland die Elisabethbahn, die Bergisch-Märkische, in Frankreich die Paris-Orleansbahn und in England alle Bahnen, bei welchen eine Zugkommunikation eingeführt ist, haben es mit gutem Grunde besser gefunden, die Lokomotivpfeife bei derselben aus dem Spiele zu lassen und auf dem Tender eine Glocke anzubringen, die mittels der Zugleine oder durch elektrische Vorrichtungen angeschlagen, beziehentlich geläutet wird.

Die Einrichtungen der deutschen und französischen Bahnen gestatten nur Kommunikation zwischen Schaffnern und

Maschinenpersonal; in England hat die öffentliche Stimme darauf gedrungen, dass in diese Verbindung auch das Publikum der Fahrgäste mit eingeschlossen werde. Die Schwierigkeit der Konstruktion eines Apparats, der diese Aufgabe mit genügender Sicherheit löst und dabei den Misbrauch ausschliesst, oder denselben doch leicht entdeckbar und bestrafbar macht, hat, nach unzähligen kostspieligen Versuchen mit den verschiedensten Vorrichtungen, doch erst in neuester Zeit es dahin kommen lassen, dass einige Bahnen, darunter vornehmlich die Midland, und die South-Western, ihre Schnellzüge mit Apparaten dieser Art ausgerüstet haben. Die South - Western benutzt das System von Preece, die Midland das von Tyer. Beide entsprechen mit höchst sinnreicher Anordnung den obigen Bedingungen so weit möglich. Zugkommunikation in England.

Beides sind elektromagnetische Apparate mit Ruhestrom betrieben, den eine im Gepäckwagen angebrachte Batterie erzeugt wie p. 111 dieses Werkes bereits beschrieben ist; dort ist mitgetheilt, dass sich bei Tyer's Apparat auf dem Tender ein Gong mit starkem Federwerk befindet, das sich auslöst, wenn der Strom unterbrochen wird und dann lärmend den Gong schlägt. Tyer's Gong.

Preece's System unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass durch den Apparat eine vor dem Lokomotivenführer auf der Maschine angebrachte Miniatur-Semaphore das Haltsignal zeigt, sobald der Strom unterbrochen wird. Ein Glockenwecker ertönt zu gleicher Zeit. Die Regierungskommissare dringen in England darauf, dass, um die Gangbarkeit des Apparats fortwährend festzustellen, mittels desselben das Abfahrtssignal von jeder Station gegeben werde und zwar durch dasselbe Zeichen, das bei der Fahrt „Halt“ bedeutet, da dasselbe beim Halten auf der Station nicht falsch ausgelegt werden könne. Preece's Tenderwecker.

In Frankreich trug die oft erwähnte *Commission d'Enquête* etc. Bedenken zu Maassnahmen zu rathen, welche dem Passagiere in irgend welcher Weise die Füglichkeit geben, direkt ein Anhalten der Züge zu bewirken, „so lange nicht die

Gesetzgebung die Strafe für muthwillige oder leichtsinnige Störungen bestimmt hätte“ [174]).

Prudhomme's Apparat.

Ein elektrischer Apparat von Prudhomme erfunden, zur Herstellung der Verbindung zwischen Schaffner und Führer, wurde indess den Gesellschaften vom Minister der öffentlichen Arbeiten empfohlen und auch auf der Nordbahn eingeführt [175]).

Die Mundpfeife.

Mit der Mundpfeife, deren sich das Zugs- und hie und da auch das Stationspersonal bedient, werden nur die Signale

1) Abfahrt,
2) Halt,
3) Langsam,
4) Achtung,
5) Bremsen fest,
6) Bremsen los,
7) Zug zerrissen,
8) Vorwärts,
9) Rückwärts

gegeben.

Die ersten 7 Signale gehören dem Zugdienst, 2, 8 und 9 dem Stationsrangirdienste an.

Die Schrillpfeife.

Die Pfeifen haben zweierlei Konstruktion; die Schrillpfeife erzeugt einen von den anderen Pfiffen sehr differirenden Ton dadurch, dass ein loses Kügelchen in ihr schwingt.

Auf der Herzoglich Braunschweigischen Bahn sind die Bahnwärter mit Pflockpfeifen versehen, um die Aufmerksamkeit ihrer Nachbarn damit erregen zu können.

Das Hiefhorn, Rufhorn, die Trompete.

An der Stelle der Mundpfeifen, die das Missgetön beim Eisenbahnbetriebe unnöthig vermehren, tritt bei vielen Bahnen sehr zweckmässig das Hiefhorn, das Rufhorn und die Trompete, mit denen keine andern als die oben bezeichneten Signale gegeben werden.

---

[174]) *Rapp. de la Comm. d'Enqu. p. LXXVII*

[175]) *Conférences de l'E d. P. et Ch. sur la Télégr. electr. p. 48.*

Von den mehrerwähnten 51 Eisenbahnverwaltungen führen akustische Signale dieser Art folgende Anzahlen:

| | | |
|---|---|---|
| Abfahrt | 16 | Bahnen, |
| Halt | 45 | „ |
| Langsam | 13 | „ |
| Achtung | 15 | „ |
| Bremsen fest | 1 | „ |
| Bremsen los | 1 | „ |
| Zug zerrissen | 5 | „ |
| Vorwärts | 17 | „ |
| Rückwärts | 26 | „ |

Das Haltsignal scheint demnach das erforderlichste von allen.

Die Hörner finden für den Zugdienst Verwendung auf der

Böhmischen West-
Brünn-Rossitzer-
Galizischen Karl-Ludwigs-
Gratz-Köflacher-
K. Ferdinands-Nord-
Elisabeth-
Pfälzischen-
Theiss-
Badischen Bahn und anderen.

Einige Bahnen vermehren die Füglichkeit der Ertheilung akustischer Signale durch Einführung der Trompeten neben den Hörnern; so benutzt z. B. die Pfälzische und die Saarbrück-Trier'sche Bahn die Trompete bei Personen-, das Horn bei Güterzügen, die Main-Neckarbahn hingegen bedient sich der Trompete bei Güterzügen und zu Rangirsignalen. Die Form der Signale, aus unten gegebener Zusammenstellung ersichtlich, ist sehr verschieden und hat daher sogar z. B. auf der Badischen und Saarbrück-Trier'schen Bahn die Einschaltung von Musiknoten in die Signalbücher für die Zeichen beim Rangirdienst nöthig gemacht [176]).

---

176) Signalbücher der Badischen Eisenbahnen, pag. 6.

Auf einer Anzahl von Bahnen sind auch die Bahnwärter mit Signalhörnern versehen worden, die theils nur dazu dienen sollen, die Aufmerksamkeit der Nachbarn für das optische Signal zu erregen, wofür sie gute Dienste leisten können, theils aber auch bestimmt sind, gewisse Signale von Hand zu Hand weiter zu geben, wo die Unzuverlässigkeit der Zeichenertheilung eine sehr grosse, der Irrthum nur zu möglich wird.

Mit Hörnern zum Anblasen des Zeichens „Achtung" sind versehen die Wärter der

Oesterreichischen Staatsbahn-Gesellschaft,
Alberts-,
Berlin-Potsdam-Magdeburger,
Bayerschen Staats-,
Böhmische West-
Frankfurt-Hanauer,
Galizischen Ludwigs-,
Oberschlesischen,
Rheinischen,
Sächs. Staats-
Stargard-Posener,
Württembergischen Staats-,
Leipzig-Dresdener,
Badenschen Staats-,
Halle-Kasseler,
Französ. Nord-Bahn etc.

Weitere Signale als den Achtungsrufe ertheilen mittels des Horns die

| | | |
|---|---|---|
| Albertsbahn, | und zwar das Signal | „Hülfsmaschine" |
| Sächs. Staatsbahn | „ „ | „Halt" |
| Rheinische B. | „ „ | „Zug kommt" |
| Württembergische Staatsb. | die Signale | „Halt" „Hülfsmaschine" (und „Zug kommt" auf einzelnen Strecken) |

| | | |
|---|---|---|
| Leipzig-Dresdener B. u. zwar das Signal | | „Hülfsmaschine“ |
| | | „Langsam“ |
| | | „Zug kommt“ |
| Halle-Kasseler B. | | |
| (Strecke Ahrenshausen-Kassel) | „ | „Zug kommt“ |
| Oberschlesische B. | „ | „Zug kommt“ |
| Stargard-Posener B. | „ | „Zug kommt“ |
| Französische Nordb. | „ | „Zug kommt“ |
| | | „Hülfe!“ |
| Französische Ostbahn | „ | „Zug kommt“ |
| | | „Hülfe!“ |

Die vorletzte Bahn bedient sich statt der Signal-, Ruf- oder Hiefhörner der Trompete mit sehr hohem Tone. Einzelne Bahnen, wie z. B. die Halle-Kasseler, die Wilhelmsbahn etc. haben an den Tunnels der Ahrenshausener Strecke und bei Czernitz Hornsignale eingeführt.

Von 51 Bahnen in Deutschland führen daher das vom Bahnbeobachtungspersonal gegebene, akustische Hornsignal

„Achtung“ . . . . . . . 16 Bahnen
andere dergleichen akustische Hornsignale 8 „

Stationsglocken.

Zu den verbreitetsten akustischen Signalen gehören die mit den Glocken, durch welche die Passagiere benachrichtigt werden, dass

die Abfahrt herannaht;
die Wagen zum Einsteigen geöffnet sind;
der Zug abfährt.

Alle 51 deutsche Bahnen, von denen wir Notizen besitzen, führen diese Zeichen. So einfach die Natur derselben erscheint, so vielfach sind sie in der Praxis gestaltet worden. Alle Bahnen kommen darin überein, dass die Form der Signale die Periode des Läutens andeuten, und klar bezeichnen müsse, ob das ertönende Läuten das erste, das zweite oder das dritte sei. Die Methode, nach der dies geschieht, ist aber eine sehr verschiedene.

Hier läutet man ausführlich ein, zwei, drei Mal, dort beginnt man das Signal mit Läuten und endigt mit einer An-

zahl Schlägen, welche die Periode andeuten; hier schlägt man die Glocke nur so viel mal an, als die Periode fordert; dort rührt man den Klöppel in mehrfachen, die Periode bezeichnenden Pulsen.

Auch die Zeiträume, um welche die Glockenzeichen den Abfahrten vorausgehen, sind verschieden. Das erste Läuten tönt 20, 15 und 10 Minuten vor denselben, das zweite fast überall 5 Minuten zuvor. Auf Zwischenstationen richtet sich das erste Läuten hier nach der reglementsmässigen Abfahrtszeit, dort nach dem Sichtbarwerden des Zuges, oder es werden gar alle drei Läuteperioden in der kurzen Haltezeit des Zugs zusammengedrängt.

Diese Verschiedenheiten, die durch keinerlei lokale Verhältnisse motivirt werden können, gehören zu den Fällen, wo leicht zu regulirende, administrative Maassnahmen dem reisenden Publikum fortwährend wiederholte, unangenehme Empfindungen und unnöthige Aufregungen bereiten. Nichts ist verdriesslicher und spannender für den Reisenden, der, nach einer Station eilt, ein Glockenzeichen zu vernehmen, ohne dessen Bedeutung verstehen zu können.

Es kommt hier lediglich auf ein keiner Partei, keiner Meinung zu nahe tretendes, Niemand Geld kostendes Uebereinkommen an.

Glocken an städtischen Strassenpassagen.

Eine dieser Gattung von Signalen verwandte Art von Zeichen wird dem Publikum mit den Glocken gegeben, welche beim Ueberschreiten der Züge über frequente Strassen und Plätze der Städte, oder beim Verschliessen der Barrièren von Niveau-Uebergängen ertönen.

Die ersteren werden bald, wie in Berlin beim Betriebe der Verbindungsbahn, durch Glocken ertheilt, welche sich auf den Zügen selbst befinden, und die beziehentlich der Mechanismus der Maschinen selbst mit in Bewegung setzt, wenn der Lokomotivführer die nöthige Manipulation vornimmt; oder es befinden sich an den betreffenden Wegübergängen Ständer mit Glocken, die kurz vor und während des Passirens der Züge angeschlagen werden. In letzter Form wird z. B. in

Dresden der Betrieb der Verbindungsbahn über Plätze und Strassen gesichert. Die erstere Form empfiehlt sich da, wo die Bahn, welche die Plätze und Strassen zu überschreiten hat, grössere Ausdehnung und eigenen Lokomotivpark hat, der Passagen mehrere sind, und wo es daher ökonomischer und zweckmässiger ist, die Maschinen mit Glocken zu versehen, als sämmtliche Passagepunkte damit zu besetzen. Auch koncentirt dieselbe die Verantwortlichkeit für die Signalisirung besser in einer Hand.

Klingeln und Glocken an Niveau-Uebergängen.

Die Glocken oder Klingeln an den Niveau-Uebergängen die mittels Drahtzugbarrièren verschlossen werden, sind nur nach Dimension und Kaliber verschieden. Die damit gegebenen Signale sind die, deren Nutzen am allermeisten angezweifelt wird, indess ist doch auf Herstellung des Mechanismus, der sie in Bewegung setzt, mehrfach konstruktiver Fleiss gewendet worden, der sich, besonders in Bezug auf die Oekonomie, der Herstellung, lohnend macht, da die beträchtliche Anzahl solcher Apparate, welche auf manchen Bahnen erforderlich sind, den Aufwand sehr multiplicirt.

In drei Formen hauptsächlich erscheinen diese Mechanismen. Erstens in der der meisten Bahnen, welche die Vorrichtung überhaupt anwenden. Hier läuft neben dem Zuge, der die Schlagbarrière bewegt, ein anderer von schwächerem Draht hin, der es gestattet, die Glocke am Uebergange entweder als Klingel zu ziehen, so dass sie an der Feder, die sie trägt, läutend ausschwingt, oder einen Klöppel so in Bewegung zu setzen, dass er beliebig viele Schläge thut.

Die andere, vom Verfasser angegebene und auf der K. Sächs. Staatsbahn eingeführte Form der Vorrichtung, lässt den zweiten Draht entbehrlich werden und setzt die Klingel durch das Niederlassen der Barrière selbst automatisch in Bewegung. Es befindet sich nämlich an der Barrière selbst ein Einfallhaken, der mit dem Mechanismus der Klingel so in Verbindung steht, dass er die Klingel beim ersten Rucke, der am Drahtzuge der Barrière gethan wird und der dieselbe noch durchaus nicht schliesst, sondern blos den Schlagbaum etwas neigt,

in Bewegung setzt, dann aber aus diesem Mechanismus ausschnappt, so dass sich beim fortgesetzten Neigen des Schlags kein weiteres Zeichen giebt. Die Anordnung, welche den Schlagwärtern gegeben ist, schreibt diesen nun vor, durch ein erstes Anziehen des Barrièrendrahtes die Klingel tönen zu lassen, dann aber eine halbe Minute mit weiterem Herablassen zu pausiren, damit das Fuhrwerk, welches sich etwa auf dem Uebergange befindet, denselben verlassen kann. Beim Wiederöffnen der Barrière schnappt der Klinkhaken wieder in den Läutemechanismus ein.

Die dritte Form ist, so viel uns bekannt geworden, nur auf einer Bahn in Deutschland, der Berlin-Hamburger, in Gebrauch. Hier ist, vom Stande des Wärters aus, ein Doppeldrahtzug ohne Ende nach dem Wegübergange hingeführt. Er läuft am ersteren Punkte wie am letzteren über Scheiben, welche sich beide drehen, wenn der Wärter die an seinem Stande befindliche mittels Kurbel in Bewegung setzt. An der Scheibe am Uebergange befinden sich Hebedaumen, die, in den Klingelmechanismus eingreifend, die Glocke ertönen machen, welche auf jener Bahn ½ Minute fortklingend erhalten wird, ehe man die Barrière schliesst. Die Vorrichtung ist jedenfalls die kostspieligste und complicirteste von Allen.

**Glocken auf dem Magdeburger Bahnhofe.** Zu der eben besprochenen Gattung von akustischen Signalvorrichtungen gehört auch, mehr oder weniger, der Apparat, mittels dessen, vom hintern Ende des Magdedurg - Leipziger Bahnhofs zu Magdeburg aus, der Wärter aufmerksam gemacht wird, der auf der Höhe der Batterie am Eingange desselben postirt ist. Ein starker Draht ist hier durch Gewichte ausgespannt und kann mittels eines Hebels in Bewegung gesetzt werden. Auf der Batterie setzt er seinerseits eine kleine Welle mit Hebedaumen in Bewegung, wodurch ein Hammer gehoben und auf eine Glocke fallen gelassen wird. Mit der Vorrichtung können dieser beliebig viel Schläge in beliebigen Zwischenräumen gegeben werden.

**Die Knallkapsel.** Die am spätesten von allen eingeführte, aber für die Sicherheit des Betriebes werthvollste, akustische Signalvorrich-

tung ist die Knallkapsel. Das damit gegebene Signal hat einen etwas gewaltsamen, erschreckenden Charakter, der wohl Ursache ist, dass sich diese Signalform im Verhältniss zu ihrer ausserordentlich sichernden Wirksamkeit, besonders in Deutschland, so langsam verbreitet hat.

Durch Reglement vom 15. März 1856 wurde ihre Adoptirung von der Kaiserlich Französischen Regierung allen Eisenbahngesellschaften kategorisch aufgegeben. Die gleichzeitige Benutzung von zwei Petarden, eine rechts, eine links auf das Gleis zu legen, wurde anbefohlen, welche Zahl bei feuchtem Wetter auf drei zu erhöhen war.

In England befanden sie sich im Jahre 1848 schon im allgemeinen Gebrauche.

Verbreitung der Knallsignale.

Die englischen und französischen Bahnen bedienen sich dieser Signalform ohne uns bekannt gewordene Ausnahmen. In Deutschland weisen die uns zugegangenen Notizen deren Gebrauch auf folgenden Linien nach:

Aachen-Düsseldorfer,
Badische,
Böhmische West-,
Braunschweigsche,
Elisabeth-,
Friedrich-Franz-,
K. Ferdinands-Nord-,
Galizische Karl-Ludwigs-,
Leipzig-Dresdener,
Nassauische,
Niederschlesisch-Märkische,
Oesterreichische Staats-,
Preussische Ost-,
Rheinische-,
Stargard-Posener,
Tilsit-Insterburger Bahn.

Die Form der Knallkapseln ist fast allenthalben dieselbe. Sie bestehen aus kurzen Cylindern von Blech 2—2½ Zoll im

Durchmesser und $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll dick, die mit Blechstreifen auf der Schiene befestigt werden. Die meisten Bahnen schreiben, wegen der Möglichkeit, dass die Ladungen versagen, oder die Kapseln vom Gleise gestreift werden könnten, die Auslegung mehrerer derselben, an den Stellen wo das Signal ertönen soll, vor.

Als an eine eigenthümliche, aber gewiss nicht unzweckmässige Anwendung der Knallkapseln, möge hier an die Form erinnert werden, in der die französische Nordbahn die beiden wirksamsten Haltsignale, die Wendescheibe und die Knallkapsel, in Verbindung gebracht hat und deren wir bereits im II. Abschnitte dieser Schrift gedachten.

---

## Mittel der elektrischen Eisenbahn-Telegraphie und zur Ertheilung elektrischer Signale.

Die elektro-magnetischen Apparate, welche bei der Telegraphie und dem Signalwesen der Eisenbahn Anwendung finden, zerfallen in zwei Hauptgattungen:

Elektro-magnetische Eisenbahn-Telegraphie.

*A.* Solche, welche Alphabet und Zahlen und sonstige Schriftzeichen zu gestalten im Stande sind, durch die daher jeder beliebige Begriff in allen Kultursprachen in die Ferne übermittelt werden kann: eigentliche Telegraphenapparate.

Elektro-magnetische Eisenbahnsignale.

*B.* Solche, die nur gewisse Begriffe durch konventionelle Zeichen kundgeben können: elektro-magnetische Signalapparate.

Die erstere Gattung zerfällt wieder:

*a)* in solche, die gegebene Nachrichten auf Papierstreifen fixiren: schreibende Apparate und

*aa)* solche, welche nur vorübergehende Zeichen geben: sprechende Apparate.

Die zweite Gattung enthält drei Unterarten; nämlich Apparate:

*b)* welche optische Zeichen geben, in einigen Fällen auch fixiren,

*bb)* welche akustische Zeichen geben,

*bbb)* welche ihre Signale aus beiden Formen kombiniren.

Es kann nicht der Zweck der folgenden Blätter sein, eine Darstellung des innern Mechanismus der Vorrichtungen zu geben, welche bei der Eisenbahn-Telegraphie und dem Eisenbahn-Signalwesen Anwendung finden, dies gehört in ein Lehrbuch der elektrischen Telegraphie, sondern sie sollen nur ein Bild von der Art und dem Maasse der Nutzbarmachung dieser Apparate für die Zwecke des Eisenbahnwesens zu entwerfen versuchen. Sie werden daher auch uur die Beschreibung von Mechanismen enthalten, wo es gilt ungewöhnliche Formen der Anwendung elektro-magnetischer Vorrichtungen für die erwähnten Zwecke darzustellen.

## *A.* Elektrische Telegraphie.

### *a.* Schreibende Telegraphen-Apparate.

Von solchen Vorrichtungen ist für Eisenbahnzwecke nur noch eine Form im Gebrauch, die Morse'sche, jedoch mit zwei Modifikationen. **Schreibende Telegraphen-Apparate, Morse und Stöhrer's Apparat.**

Die erste ist die der sogenannten Farbenschreiber, d. h. der Apparate, die statt der, vom eigentlichen Morseschen Apparate in Papier eingeschlagenen Zeichen, solche hervorbringen, die sich farbig auf präparirtem Papier, durch Aktion des galvanischen Stroms, erzeugen. **Farbenschreiber.**

Die zweite ist die von Emil Stöhrer vorgeschlagene, die eigentlich eine Verdoppelung des Morse'schen Zeichengebers ist, indem hier zwei Anker und zwei Stifte Morse'sche Zeichen auf zwei Zeilen übereinander schreiben.

Die erste Modifikation hat den Vorzug, dass die Zeichen sehr leserlich und klar erscheinen, jedoch auch wieder den

14*

Nachtheil, dass nur präparirtes Papier bei ihr verwendet werden kann, und dass, wenn der klappernde Ton des Morse'schen Apparats und somit dessen vollständige Konstruktion beibehalten werden soll, einige komplicirende Organe hinzukommen.

An Vermehrung der bewegten Theile leidet auch der Stöhrer'sche Apparat, dessen Zeichengebung jedoch, vermöge der durch die beiden Zeilen gewährten Vielgestaltigkeit, eine um so einfachere und klarere ist.

Der erwähnte klappernde Ton, der dem Morse'schen Apparat etwas vom Charakter des sprechenden giebt, indem Telegraphisten mit geübtem Ohre oft ganze Depeschen nur aus dem Klappern des Apparats heraus lesen können, wird von den meisten praktischen Telegraphenbeamten für einen grossen Vorzug desselben gehalten [177]. Er spart die Vorrichtung zum Aufmerksammachen und belebt die Arbeit am Apparate ungemein [178].

Zum Betriebe des Morse'schen Apparats wird fast allenthalben der sogenannte Ruhestrom empfohlen und angewandt.

Mit Morse'schen Apparaten zur Vermittelung der eigentlichen Korrespondenz waren 1864 in Deutschland folgende Bahnen versehen: die

1) Badische,
2) Bayer. Süd-Nord- u. West-,
3) „ Maximilians-,
4) Braunschweigische,
5) Hannoversche,
6) Main-Neckar-,
7) Main-Weser-,
8) Nassauische,
9) Niederschles.-Märkische,
10) Preussische Ost-,
11) Saarbrücken-Trier-,
12) Westphälische,
13) Sächs. östl.,
14) Sächs. westl.,
15) Württembergische,
16) Ruhrort-Krefelder-,
17) Berg-Märkische,
18) Löbau-Zittauer-,

---

[177]) Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens, redigirt von der Kommission des deutschen Eisenbahn-Vereins, pag. 208.
[178]) Ibid. 209.

19) Zittau-Reichenberger,
20) Oberschlesische,
21) Stargard-Posener,
22) Rhein-Nahe-,
23) Wilhelms-,
24) Aachen-Mastrichter,
25) Alberts-,
26) Altona-Kieler,
27) Aussig-Teplitzer,
28) Berlin-Anhalter,
29) Berlin-Hamburger,
30) Berlin-Stettiner,
31) Böhmische West-,
32) Breslau-Schweidnitzer,
33) Brünn-Rossitzer,
34) Galizische Karl-Ludwigs-,
35) Glückstadt-Elmshorner,
36) Gratz-Köflacher,
37) Elisabeth-,
38) Köln-Mindener,
39) Leipzig-Dresdener,
40) Lübeck-Büchener,
41) Magdeburg-Halberstädter,
42) Magdeburg-Wittenberger,
43) Niederl. Rhein-,
44) Oestr. St.-Eisenb.Gesells.,
45) Oesterreichische Süd-,
46) Süd-Norddeutsche,
47) Theiss-,
48) Thüringische und
49) Werra-Bahn.

Mithin sind fast $\frac{5}{6}$ der deutschen Bahnen damit ausgerüstet.

Von den angeführten 49 Verwaltungen benutzen 39 rein Morse'sche Apparate, während die Preuss. Ostbahn, die Niederschlesisch-Märkische, die Schlesische Gebirgsbahn, die Tilsit-Insterburger, die Wilhelms- und die Saarbrücker Bahn sich der chemischen Schwarzschreiber, die Magdeburg-Leipziger Bahn auf der Strecke Halle-Kassel, die Nassauische und die Köln-Mindener Bahn sich der chemischen Blauschreiber bedienen.

Die Bayrische Ludwigs-Süd- und Nordbahn und die Maximilians-Bahn benutzen die Stöhrer'sche Form des Morse'schen Apparats.

Eine sehr beträchtliche Anzahl von Bahnen führen ein gemischtes System von Apparaten und benutzen meist für die Hauptstrecken und die durchgehende Korrespondenz den Morse'schen, für die Nebenlinien und Zweige, oder die Stationskorrespondenz aber andere Konstruktionen, worauf wir weiter unten zurückkommen.

Nach den uns zugegangenen Notizen betreiben die Morseschen Apparate mit Ruhestrom die

Berlin-Hamburger,
„ Magdeburger,
Breslau-Schweidnitz-Freiburger,
Galiz. Karl-Ludwigs-,
Köln-Mindener,
Magdeburg-Leipziger,
Main-Neckar-,
Preuss. Ost-, (zum Theil)
Rheinische,
Tilsit-Insterburger,
Wilhelms-,
Berlin-Stettiner,

Mit Arbeits- und Gegenströmen hingegen die
Oberschlesische Bahn,
Preuss. Ost-, (zum Theil)
Theiss-,
Böhmische West-,
Oestr. Süd-Bahn.

Durchaus und zwar bis auf die kleinste Station herab, ist der Morsesche Apparat in Amerika in Gebrauch, während er für den Eisenbahndienst in England und Frankreich so gut wie gar keine Anwendung gefunden hat.

### *A. aa.* Sprechende Telegraphen-Apparate.

Sprechende Telegraphen-Apparate.

Diese Gattung von Vorrichtung ist in Deutschland nur auf verhältnissmässig wenig Linien für die durchgehende und die Korrespondenz der Hauptstationen und Hauptlinien in Gebrauch. Jedoch befinden sich unter diesen einige von grosser Bedeutung und Ausdehnung; es sind:

die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, (Bain)
zwei Bayrische Staatsbahnen, (Siemens und Halske)
die Bayrischen Ostbahnen, ( „ „ )
„ Kurf. Friedr.-Wilh.-Nordbahn, (Kramer)
„ Neisse-Brieger Bahn, (Siemens und Halske)

die Niederschlesische Zweigbahn, (Siemens und Halske)
und die Pfälzische Bahn (Fardely) etc.

In England und Frankreich sind für den Eisenbahndienst, aus sehr verschiedenen Motiven, bis auf heutigen Tag fast nur sprechende Apparate zur Verwendung gekommen.

In England, wo das ganze Verwaltungssystem mehr auf der Geltung des gesprochenen Worts basirt ist, wo das Vielschreiben und die Kontrole des Geschriebenen noch nicht unter so guter Pflege gewuchert hat als anderwärts, genügte natürlich der einfache ursprüngliche Cooke - Wheatstone'sche Doppelnadel-Apparat mit seinem schnellen Wirken und seiner Fähigkeit, die Zeichenbildung zu ausgedehnter phonetischer Mittheilung erweitern zu lassen, allen Ansprüchen vollkommen und ist daher immer noch, natürlich einschliesslich seiner verbesserten Modifikationen, der beliebteste Sprechappararat im englischen Eisenbahndienste geblieben, der nur sporadisch von andern Vorrichtungen an so wenig Stellen verdrängt worden ist, dass deren Aufführung nicht der Mühe lohnt.

Cooke Wheatstone's Nadel-Apparat.

In Frankreich ist, wie die beiden Nationen ja überhaupt Polaritäten der Civilisation repräsentiren, gerade das Gegentheil, wenigstens zum grössten Theile, Ursache gewesen, dass zu ähnlichen Maassnahmen geschritten worden ist. Hier ist das System der schematisch - schriftlichen - kontrolirenden Administration durch alle Branchen des Staatslebens mit einer Konsequenz durchgeführt, die auch auf das Eisenbahnwesen eine Pression ausübte, von der man dasselbe, um seiner Natur gerecht zu bleiben, so frei als möglich halten musste. Die Bahnverwaltungen zogen es daher, unter stillschweigender Uebereinkunft, vor, ihre Korrespondenz mit Apparaten zu besorgen, die ihnen hie und da ein Wort zu sprechen gestatteten, von dem die von der Regierung gestempelten Papierstreifen, die einzig und allein bei den Schreibapparaten verwendet werden dürfen, nicht gerade Rechenschaft ablegten. So wurde fast von allen französischen Bahnverwaltungen der Breguet'sche Zeiger-Tastenapparat für ihre Zwecke adoptirt, welcher mit der von Siemens und Halske konstruirten Vorrichtung gleicher Idee

Breguet's Apparat.

viele Aehnlichkeit hat, denselben aber kaum an Solidität der Thätigkeit und Reichthum des Ausdruckes erreichen dürfte.

In Deutschland sind zur Zeit nur noch vier Gattungen von sprechenden Apparaten für den Eisenbahndienst im Gebrauch, die vor der Zeit, wo die Praxis die Vorurtheile gegen die Handhabung des Morse'schen Apparats widerlegt hat, von den Verwaltungen beschafft, durch letztere Vorrichtungen aber von Hauptlinien und Hauptstationen fast überall hinweg, nach Zwischenstationen und Nebenlinien, gedrängt worden sind.

Kramer's Apparat.

Auf diesen findet sich, von allen Zeiger-Sprechapparaten, der nach Dr. Kramer's System konstruirte am meisten verbreitet, und zwar bedienen sich desselben 13 Bahnen, nämlich die

Berlin-Anhalter,
Berlin-Potsdam Magdeburger,
Breslau-Schweidnitzer,
Köln-Mindener,
Kurfürst-Friedrich-Wilhelms-Nord-,
Magdeburg-Leipziger,
Main-Neckar-, (Frankfurt-Offenbacher)
Main-Weser-,
Oberschlesische,
Rheinische,
Saarbrücker,
Niederschlesische Zweig- und
Berlin-Stettiner Bahn.

Siemens und Halske's Apparat.

Der nächst dem Kramer'schen verbreitetste Sprechapparat ist zugleich der in wissenschaftlicher und mechanischer Beziehung reifste von allen, es ist der Tastenapparat von Siemens und Halske. Benutzt wird er zum Dienst der Zwischenstationen und Nebenlinien auf der

Berlin-Anhalter Bahn (wo nur zum Anschlusse an den Staatstelegraphen der Morse'sche Apparat in Thätigkeit ist), der
Berlin-Hamburger,
Neisse-Brieger,
Bayer'schen Staats-.

Bayer'schen Ost-,
Westphälischen Bahn, und in Gemeinschaft mit
Kramer'schen Vorrichtungen, auf der
Oberschlesischen Bahn.

Nur eine Bahn bedient sich, unseres Wissens, des Apparates von Bain, nämlich die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, rühmt aber dessen sicheres Ansprechen und die Einfachheit der Behandlung. Bain's Apparat.

In der That sind nach demselben Principe, das bei dem Bain'schen Zeiger - oder Nadeltelegraphen angewandt ist, diejenigen Vorrichtungen konstruirt, welche, in Bezug auf Sicherheit und Promptheit der Wirkung, sich in England neuester Zeit den meisten Kredit erworben haben, die von Walker und Spagnoletti.

Nur noch vier Bahnverwaltungen, die Hessische Ludwigs-, die Pfälzische Ludwigs-, die Pfälzische Maximilians- und die Taunus-Bahn, bedienen sich der Vorrichtung nach Fardely's System, was wohl als ein begründetes Festhalten am zwar Alten und Mangelhaften, das aber gut gekannt und wohlgebraucht wird, zu betrachten sein dürfte. Fardely's Apparat.

Von fünf deutschen Bahnen (keiner einzigen ausländischen Bahn) sind uns Notizen zugegangen, dass sie die Konstruktion der portativen Apparate für vorgeschritten genug halten, um deren permanente Anwendung und die Ausrüstung der Züge mit denselben praktisch zu finden. Transportable und Strecken-Sprechapparate.

Es sind dies die
Berlin-Hamburger,
Berlin-Stettiner,
Mecklenburgische,
Preussische Ost- und die
Vorpommersche Bahn.

Diese Bahnen sämmtlich schalten die transportablen Apparate, deren Konstruktion bei einer derselben mit der ihrer Stationsapparate übereinstimmt, in den Ruhestrom, der in ihren Leitungen cirkulirt, ein, und arbeiten mit Unterbrechung desselben. Nur die Vorpommersche Bahn bedient sich ein-

fachster transportabler Apparate, die nicht zum Sprechen nach den Stationen, sondern nur zum Herbeirufen von Hülfe durch Auslösen eines Weckwerks geeignet sind.

Die Preussische Ostbahn hält auch auf Reserve-Lokomotiv-Stationen und solchen, auf denen häufig Zertheilungen von Zügen vorkommen, portative Apparate vorräthig, die, in betreffenden Fällen, Hülfsmaschinen und abgetrennten Zugtheilen mitgegeben werden können.

Mehrere Bahnen haben die Veranstaltung getroffen, dass die Leitungen in sämmtliche, oder eine gewisse Anzahl von Wärterhäusern hereingeführt und hier Vorrichtungen angebracht sind, um portative Apparate einschalten zu können, andere lassen es darauf ankommen, dass in Nothfällen die Leitung zerschnitten werde. Das erstere System hat den Vorzug grösserer Bequemlichkeit beim Einschalten der tragbaren Vorrichtungen und der leichtern und sachgemässern Wiederherstellung der Leitung nach erfolgter Trennung, das letztere vermeidet die Unsicherheit, die aus dem Vorhandensein einer so grossen Menge Trennungen in der Leitung erwächst, so wie die Misslichkeiten, Kosten und Gefahren, die aus den Einführungen der Leitungen in die Häuser entstehen. Das erste System ist für den besondern Fall dienstbarer, das zweite sichert den gewöhnlichen Verkehr gründlicher.

Hervorzuheben sind die Einrichtungen der Berlin-Potsdam-Magdeburger und der Oberschlesischen Bahn in Bezug auf Anbringung der Auxiliar-Apparate. Diese Bahnen theilen ihre Strecken in Sektionen von ½ Meile Länge, auf deren jeder, wenn sich auf derselben keine Station oder Haltestelle befindet, in einem Glocken- oder Wärterhäuschen die Füglichkeit gegeben ist, einen Apparat einzuschalten, der in nächster Nähe aufbewahrt wird, so dass, wenn es gilt, Hülfe herbeizurufen, oder sich von der Strecke aus mit einer Station zu verständigen, der zu diesem Zwecke zurückzulegende Weg niemals weiter als ¼ Meile sein kann.

Dies System hat den grossen Vorzug, dass es auch dann Mittheilungen von der Strecke aus zu machen gestattet, wenn

kein Zug an der betreffenden Stelle hält, was bei Schneeverwehungen, Gleisbeschädigungen durch Naturereignisse oder Menschengewalt und sonstigen plötzlichen Vorkommnissen, von denen Kenntniss zu geben wichtig erscheint, oft von hohem Werthe ist. Jedoch ist es andererseits, wegen der grossen Anzahl und Pflege der Apparate, kostspielig, wie denn z. B. auf der Oberschles. Bahn an 56 Punkten Apparate verwahrt werden. Jedenfalls gewährt es von allen Systemen, welche telegraphische Verständigung von vielen Punkten der Bahnlinie mit den Stationen bezwecken, weitaus die grösste Sicherheit für den Betrieb, besonders wenn man dafür sorgt, dass sich auf jeder Sektion, die einen Apparat enthält, auch ein Beamter befindet, der ihn geläufig zu behandeln versteht.

## *B.* Elektrische Signale.

### *b.* Optisch-elektrische Signale.

Optisch elektrische Signale.

Diese Gattung von Zeichen setzt sich aus zwei Hauptarten zusammen, die sich weniger durch die Konstruktion der zu ihrer Ertheilung benutzten Apparate, als den Zweck der Signale trennen. Es sind durchgehende, und lokale Signale.

Optisch-elektrische Signale, welche im regelmässigen Dienste die Bahnen entlang schreiten und den Zügen den Zustand der Bahn in Bezug auf die Fahrt kundgeben, existiren nur in England, auf einer Bahn in Frankreich und einer Bahn in Deutschland. In Deutschland sind sie weiter nirgends eingeführt.

Ihrem Principe nach kombiniren sie sich aus einem eigentlichen elektrischen Signale, das von Bahnabtheilung zu Bahnabtheilung fortgegeben und nur von einem Einzelnen wahrgenommen wird, der vom Zustande der betreffenden Bahnabtheilung genau unterrichtet sein soll und einem, im weitern Kreise sichtbaren, mit der Hand bewegten, optischen Signale. Das elektrische Signal bildet eigentlich nur eine Anfrage, auf die das optische Signal die Antwort ertheilt.

Die Bahn ist für Anwendung dieses vollkommensten aller Signalsysteme in Abschnitte getheilt von 2—2½ englische Meilen Länge. Auf jedem derselben befindet sich eine Signalhütte, ausgerüstet im Innern mit dem elektrischen Signalapparate, der von einem Wärter konstant überwacht wird, im Aeussern mit einem weithin sichtbaren, solid konstruirten Semaphoren-Apparat, dem deutschen Flügeltelegraphen sehr ähnlich.

Jeder Bahnabschnitt sendet, sobald ein Zug auf ihn eintritt, durch ein einziges optisch-elektrisches Signal, dem nächsten die Notiz, dass ein Zug naht, dadurch, dass er sich selbst als „besetzt“ *(„line blocked“)* anmeldet. Ist nun die nächste Strecke frei, so bekundet sie dies durch ein Signal zurück *(„line clear“)* und giebt zugleich mit ihrer optischen, durch die Hand des Wärters bewegten, weithin sichtbaren Semaphore dem herannahenden Zuge diesen Zustand durch das Zeichen kund, welches „freie Fahrt“ bedeutet.

Diese Wechselwirkung von Frage und Antwort ist der grosse Vorzug dieses Systems vor dem der deutschen durchgehenden Signalen, die nur eine Notifikation des Geschehenden bilden, aber in der Regel und ihrem Principe nach, keinen Einfluss auf den Lauf der Züge üben und daher auch nur mässigen Verkehren dienen können, wo das Kommen und Gehen der Züge gleichsam noch ein Ereigniss und das Besetztsein der Strecke durch dieselben nicht normaler Zustand ist.

Das deutsche optische, durchgehende Signal verkündet einer als frei vorausgesetzten Bahn das Herannahen eines Zugs, das englische elektrisch-optische Signal schliesst, vor dem Zuge her, von den als besetzt angenommenen Strecken der Bahn diejenigen auf, die successive frei werden, ihn überall verzögernd oder anhaltend, wo er in den Gefahrbereich eines vor ihm herschreitenden Zuges kommt.

Mit elektrisch-optischen Signalen sind in England, mit wenigen Ausnahmen, sämmtliche Bahnen ausgerüstet.

In Frankreich ist nur die Paris-Lyon-Mediterranée-Bahn, in Deutschland die Kiel-Altonaer Bahn damit versehen.

Erstere bedient sich der Apparate nach Tyer's, letztere nach Walker's System (confr. Abschnitt II.). Letzteres ist jedoch dahin modificirt, dass die Zahl der Glockenschläge sich sichtlich durch einen Zeiger andeutet, für den Fall, dass der Wärter dieselben nicht aufmerksam verfolgt haben sollte.

Die optischen Apparate, durch welche die Signale den Zügen gegeben werden, sind allenthalben fast genau dieselben: Semaphoren mit zwei Flügeln, von denen jeder einem Bahnstrange die Zeichen ertheilt. Die meisten Bahnen beschränken die Zahl derselben auf zwei: „Halt" und „freie Fahrt", einige fügen das Signal „Langsam" hinzu.

Sind aber die Vorrichtungen zum Ertheilen des Signals an das Zugpersonal sehr übereinstimmender Art, so weichen die Systeme der Apparate, mittels deren das eigentliche elektrische Signal von Bahnabschnitt zu Bahnabschnitt gesandt wird, um so mehr von einander ab.

Verbreitung der englischen optisch-elektrischen Apparat-Systeme.

Es sind indess deren acht, welche den meisten Kredit geniessen und die meiste Verwendung gefunden haben. Wir nennen sie nachstehend, nebst den Bahnen, von denen es uns bestimmt bekannt geworden ist, dass sie dieselben im Gebrauche haben.

1) Das System von Henry Will. Preece, beschrieben pag. 148 dieses Werks: London- und South-Western-, West-Midland-, Shrewsbury-Herford-Bahn, Geneigte Ebene zwischen St. Daisy und Queen-Street (Liverpool);
2) W. F. Cooke's System, beschrieben pag. 63: West-Midland-, Shrewsbury- und Herford-, Great-Eastern-Bahn;
3) das System der Great-North of England, beschrieben pag. 142, und nur auf dieser Bahn in Anwendung;
4) Edwin Clarke's System, beschrieben pag. 139, und auf der grössten Bahn Englands, der London- und North-Westernbahn im Gebrauch;
5) Spagnoletti's System, beschrieben p. 149: Great-Western- und Metropolitan-Bahn;

6) C. V. Walker's System, beschrieben pag. 145: South-Eastern- (zum Theil), London-Brighton-South-Coast- (zum Theil), London-Chatham-Dover- und die Altona-Kieler Bahn (mit einer Modifikation);
7) Bartolomew's System, beschrieben pag. 143: London-Brighton-South-Coast-Bahn (zum Theil);
8) Tyer's System, beschrieben p. 143: North- and Mid-Kent-, North-London-, South-Eastern- (zum Theil), North- of Scotland-, Paris-Lyon-Mediterranée-Bahn.

Lokale optisch-elektrische Signale.

Die lokalen, optisch-elektrischen Signale sind, so viel uns bekannt geworden, in Deutschland nur in einer Form und an einer Stelle vorhanden, verdienten aber gerade in dieser Gestalt mehrfache Anwendung. Wenn Züge die Drehbrücke über die Geest in Hannover befahren sollen, so wird, von Station Geestemünde aus, ein elektrisches Glockensignal dahin gegeben, das den Zug anmeldet. Diesem akustischen Anmeldesignale antwortet der Wärter an der Geest-Drehbrücke durch ein optisch-elektrisches Signal. Es ist auf Bahnhof Geestemünde ein Apparat aufgestellt, der, wenn der Wärter in seiner Bude auf einen dazu angebrachten Knopf drückt, das Wort „Geschlossen" niederschreibt. Hierauf antwortet ihrerseits die Station wieder durch ein zweites Glockensignal.

*b b.* Durchgehende akustisch-elektrische Signale.

Durchgehende akustisch-elektrische Signale.

Dieselben sind dem deutschen Eisenbahnwesen specifisch eigenthümlich und ihre Anwendung ist in dessen Natur, den Anforderungen des Publikums und den Principien der Konstruktion der Bahnen vollständig legitim begründet.

Daher rührt auch die fast einstimmige Adoptirung dieser Vorrichtungen von den deutschen Bahnadministrationen. Von den Linien von 65 Verwaltungen waren im Jahre 1864 52 damit ausgerüstet.

Konstruktion der Apparate.

Die Form der Apparate ist eine fast überall in der Hauptsache nahezu übereinstimmende.

Sie bestehen aus Glocken von 15 bis 24 Zoll Durchmesser, meist aus Gusseisen hergestellt, die, in der ersten Zeit

der Anwendung dieser Gattung von Signalen, auf den Bahnwärterhäusern angebracht wurden, jetzt aber, der Gefahr des Blitzschlags wegen, fast allenthalben auf gesonderten Gehäusen von Holz oder Gusseisen aufgestellt werden. Diese Glocken werden durch Hämmer zum Ertönen gebracht, welche ein im Gehäuse befindliches, kräftiges Uhrwerk, mit Gewichten von 50—200 Pfund Schwere, in Bewegung setzt. Dies Uhrwerk wird seinerseits durch Anziehen oder Lösen des Ankers eines Elektromagneten in Spiel gebracht, der sich mit in dem Gebäuse befindet und das Echappement des Uhrwerks festhält. Wir sagen absichtlich Anziehen oder Lösen, denn, je nach der Konstruktion des Apparats und der Natur des verwendeten elektrischen Stroms, wird der Anker des Magnets, während er das Uhrwerk arretirt, fest am Magnete sitzen, oder von demselben abstehen. Die Anordnung der Theile des Mechanismus ist sehr verschieden und willkürlich und kann sich in den verschiedensten Formen gut bewähren. Die schwierigste Aufgabe für den Konstrukteur ist dem Echappement solche Anordnung zu geben, dass es sich weder zu leicht noch zu schwer auslöst, damit dies weder zu starke elektrische Ströme erfordere und daher bei deren Nachlassen leicht versage, nocb durch die Erschütterung der vorüberrollenden Züge gelöst werde. Dichter Verschluss gegen Staub und atmosphärische Niederschläge, sowie Bequemlichkeit der Behandlung beim Aufziehen sind Hauptbedingungen der Anordnung, damit das Uhrwerk, weder durch Ansammlung fremder Körper in seinen Theilen oder durch Rost und Eis gehemmt, noch auch zu leicht durch etwas derbe Behandlung beschädigt werden könne. Die grösste Anzahl Bahnen bedient sich zur Signalisirung einfacher Glocken, die nur ein Hammer anschlägt, die kleinere, darunter die Berlin-Anhaltsche, die Hannoverschen, die Friedrich-Franz-, die Lübeck-Büchener, die Neisse-Brieger, die Thüringsche, die Westphälische, die Sächsischen, die Braunschweigschen, die Werrabahn und andere haben zwei Glocken vou verschiedenem Tone über einander angebracht, die von Hämmern in rascher Folge angeschlagen werden. Letztere

Einrichtung ist die komplicirtere, soll aber das Glockensignal prägnant von jedem andern Tone ähnlichen Charakters unterschieden machen und nach der bekannten Erfahrung, dass harmonisch zusammenklingende Töne ferner hin hörbar sind, als die einzelnen derselben, den Kreis vergrössern, in welchem die Signale vernommen werden können.

Diese Hörbarkeit ist, je nach der Dimension und Konstruktion der Glocken, der Energie ihres Anschlags und der Natur der erzeugten Töne verschieden. Weder zu tiefe noch zu hohe Töne haben die grösste raumdurchdringende Kraft. Kombinationen der Töne der kleinen Oktave mit ihren Aliquottönen scheinen dieselbe im grössten Maasse zu besitzen.

Ebenso erhöht sich die Wahrnehmbarkeit der akustischen Signale durch Zusammensetzung derselben aus Gruppen von Tönen, statt aus einzelnen Klängen und die Ueberzeugung von dieser Thatsache ist eine so verbreitete, dass von 45 deutschen Bahnen, über deren akustische Signale uns Notizen vorliegen, nur 8, nämlich die Badensche, die Berlin-Potsdamer, die Karl-Ludwigs-, die Elisabeth-, die Magdeb.-Leipziger, die Main-Neckar, die Hessische Ludwigs- und die Oesterreichischen Staats-Bahnen ihre Apparate so konstruirt haben, dass nach jeder Manipulation derselben auch nur ein Schlag der Glocken erfolgt; sämmtliche übrigen arbeiten mit Gruppen von Schlägen, so dass hier jede Manipulation jederzeit eine bestimmte Anzahl von Schlägen oder Doppelschlägen der Glocke hervorruft. Von Gruppen aus 2 Schlägen bestehend an, welche die Leipzig-Dresdener Bahn führt, finden sich dieselben aus allen Zahlen von Schlägen bis zu 13, welche die Thüringsche Bahn anwendet, zusammengesetzt vor, so dass ein Signal der letzten Bahn (Feierabend) aus 39 Doppelschlägen besteht.

Die meisten Bahnen, welche sich der Gruppentöne bedienen, drücken nur wenige Begriffe durch diese Signalform aus, vornehmlich zwei:

Ausgedrückte Begriffe.

1) Der Zug kommt (hin und her) . führen 29 Bahnen
2) Wärter nach Haus (Feierabend) . „ 21 „

Seltener schon sind die Signale für:

3) Zug kommt auf falschem Gleise;
(hin-her) . . . . führen 4 Bahnen
4) Zug kommt nicht; . . . „ 7 „
5) Hülfsmaschine soll kommen; . „ 7 „
6) Alarm; . . . . . . . „ 1 „

Mit diesen 6 Signalen ist, äusserst wenige Ausnahmen abgerechnet, die übliche Sprache der Apparate, welche Gruppenschläge thun, erschöpft. Diejenigen, welche einzelne Schläge zu geben gestatten, haben dieselben beträchtlich erweitert, sie geben noch:

7) Eine Station will nach der Strecke sprechen und ist ein Zwischenapparat einzuschalten;
8) Unangemeldeter Extrazug kommt;
} Berlin-Potsdam-Magdeburg.

9) Fahrzeuge sind in Lauf gerathen;
10) Ein Zug steht bei Wächterhaus No. X;
11) Ein Hülfszug (nicht blos Hülfsmaschine) soll kommen;
12) Alle Züge aufhalten;

führt die Elisabethbahn.

13) Ein Zug geht von der Strecke ab;
14) Mittag (Signal zur Uhrenregulirung);
15) Verstanden;

führt die Oesterr. St.-Eisenbahn-Gesellschaft, die überhaupt die weitaus meisten Signale (24) mit den Glocken giebt, indem sie die angeführten noch durch Bezeichnung der Gleise vermehrt.

Die Ingangsetzung der Apparate durch den elektrischen Strom geschieht hauptsächlich in zwei Formen:

*a)* Sie sind in eine eigene Drahtleitung gereiht und werden durch besondere Batterien oder Induktionsapparate in Thätigkeit gesetzt; oder

*b)* sie sind in eine der Leitungen eingeschalten, mittels deren die Korrespondenz zwischen den Stationen erfolgt, in denen aber, zur Bewegung der Sprechapparate, nur so schwache Ströme cirkuliren, dass sie die Glockenapparate nicht auszulösen vermögen, so dass letzteres nur durch Hinzufügung

der Kraft einer Auxiliarbatterie oder eines Induktionsapparats geschehen kann.

Die erstere Form ist jedenfalls die, welche weitaus die meiste Sicherheit in der Behandlung der Sprechapparate sowohl wie der Glocken gewährt, da es sich, wenn der Sprechstrom mit in derselben Leitung cirkulirt, wohl ereignen kann, dass wenn die Batterieen frisch angesetzt sind und der oder jener Glockenapparat besonders leicht spielt, dieser durch das Sprechen mit dem Telegraphenapparat mit ausgelöst wird, woraus grosse Missverständnisse entstehen können.

Doch ist die Anlage einer besondern Leitung für die Glocken kostspielig, weshalb die meisten Bahnen die letztere Form adoptirt haben. Die Notizen über das Signalwesen von 51 deutschen Bahnen, die uns vorliegen, sprechen nur bei 4 Bahnen, der Berlin-Potsdam-Magdeburger, der Hannoverschen, der Rheinischen und der Westphälischen Bahn, bestimmt aus, dass dieselben besondere Leitungen für die Glockenapparate gezogen haben, während sie von 14 andern ausdrücklich sagen, dass deren Glockenapparate mit in eine der Sprechleitungen eingeschalten seien. Eine beträchtliche Anzahl (circa ⅓) Bahnen, welche den Vortheil geniessen wollen, Zeichen mit der Glocke von der Strecke aus ertheilen zu können, betreiben die Glockenapparate mit Ruhestrom, ein anderes Drittel bedient sich des Arbeitsstroms und der Auxiliar-Batterieen, die Majorität 18 jedoch, wohl in sehr richtiger Erkenntniss der Natur der zu verrichtenden Arbeit, benutzt starke, jederzeit disponible und unveränderliche Induktionsströme zur Auslösung der Glockenapparate.

**Vertheilung der Glocken-Apparate.** Die Gesammtzahl der Apparate auf 1626½ Meilen deutscher mit Glocken versehener Bahnen, erhob sich zu Anfang des Jahres 1864 auf 8802 Stück, woraus sich eine Mittelzahl selben pro Meile von 5,4 Stück ergiebt. Hierbei ist zu erwägen, dass viele Bahnen nicht vollständig mit Glocken versehen sind. Nach dem Maasse der Dichtheit der Aufstellung der Apparate geordnet folgen die vollständig mit Glocken besetzten Bahnen in nachstehender Reihe auf einander:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nassauische | mit | 11,6 | Glocken | pro Meile |
| Aachen-Mastricht | „ | 11,5 | „ | „ |
| Magdeburg-Wittenberge | „ | 11,3 | „ | „ |
| Rhein-Nahe | „ | 10,4 | „ | „ |
| Aachen-Düsseldorf | „ | 10,4 | „ | „ |
| Elisabethbahn | „ | 10,1 | „ | „ |
| Köln-Minden | „ | 9,8 | „ | „ |
| Berg.-Märkische | „ | 9,5 | „ | „ |
| Berlin-Anhalt | „ | 9,5 | „ | „ |
| Magdeb.-Leipzig | „ | 9,5 | „ | „ |
| Sächs.-Obererzgebirg | „ | 9,5 | „ | „ |
| Breslau-Freiburg | „ | 9,1 | „ | „ |
| Saarbrücker | „ | 9,1 | „ | „ |
| Braunschweigsche | „ | 9,0 | „ | „ |
| Berlin-Magdeb. | „ | 9,0 | „ | „ |
| Oppeln-Tarnowitz | „ | 8,9 | „ | „ |
| Werrabahn | „ | 8,9 | „ | „ |
| Niederschl.-Märk. | „ | 8,8 | „ | „ |
| Magdeb.-Halberstadt | „ | 8,8 | „ | „ |
| Friedr. Wilh.-Nordbahn | „ | 8,6 | „ | „ |
| Wilhelmsbahn | „ | 8,4 | „ | „ |
| Breslau-Posen | „ | 8,4 | „ | „ |
| Westphälische | „ | 8,0 | „ | „ |
| Stargard-Posen | „ | 8,0 | „ | „ |
| Leipzig-Dresden | „ | 7,7 | „ | „ |
| Neisse-Brieg | „ | 7,5 | „ | „ |
| Mecklenburgsche | „ | 7,1 | „ | „ |
| Oberschlesische | „ | 7,1 | „ | „ etc. |

Die Konstruktionen der Werke der Apparate, deren Beschreibung nicht hierher gehört, so ähnlich alle in ihrer Hauptsache sind, erscheinen im Detail ausserordentlich verschieden; fast jeder Fabrikant derselben liefert ein neues System.

Weitaus die meisten Apparate haben geliefert:

Siemens und Halske in Berlin für die Berlin-Anhalter, Berlin-Magdeburger, Berlin-Hamburger, Mecklenburg-

sche, Nassauische, Oberschlesische, Saarbrücker und andere Bahnen.

Kramer in Nordhausen für die Bergisch-Märkische, Breslau-Schweidnitzer, Kurf. Friedr. Wilh.-Nordbahn, Magdeb.-Leipziger, Niederschl. Zweigbahn, Pr. Ostbahn etc.

Wiesenthal in Aachen für die Aachen-Mastricher Bahn etc.

Schröder in Düsseldorf für die grossherzogl. Badische Staatsbahn etc.

J. Leopolder in Wien für die Karl Ludwigsbahn, Kais. Ferdinands-Nordbahn, Oesterr. Südbahn etc.

Gurlt in Berlin für die Neisse-Brieger Bahn etc.

Kränzer in Berlin für die Köln-Mindner Bahn etc.

Roesner in Berlin für die Wilhelmsbahn etc.

Hie und da sind die Vorrichtungen, aber meist auch nach den Systemen der Genannten, von andern Mechanikern geliefert worden.

*bbb.* **Lokale akustisch-elektrische Signale.**

Lokale akustisch-elektrische Signale.

Die lokalen Signale sind fast immer solche, deren Wirksamkeit meist unmittelbar davon Nachricht giebt, ob eine Stelle der Bahn, wo sich gewisse Gefahren erzeugen, mit Sicherheit befahren werden kann oder nicht. Ihr Versagen oder ihre unachtsame Handhabung ist daher, weit häufiger, und viel direkter, als das bei den durchgehenden Signalen der Fall ist, von grossen und störenden Unregelmässigkeiten des Betriebes und Gefahren für Eigenthum und Leben gefolgt.

Da es nun noch nicht gelungen ist, elektromagnetische Bewegungsapparate von solcher Einfachheit der Anordnung und Behandlung zu konstruiren, dass sie, auch in der Obhut wenig sorgsamer, ungeschickter Hände, eine solche Zuverlässigkeit der Wirkung zeigten, wie sie für die Ertheilung der lokalen Signale unbedingt erforderlich sein muss, so ist die Herstellung derartige Zeichen bisher immer noch auf verhältnissmässig wenig Punkten beschränkt geblieben. Es sind dies fast immer

solche, auf denen, ohne allzuviel Beschwerde, genügende Pflege der Apparate durch kundige Hand wohl beschaffbar ist.

Angewandt sind daher elektrische Apparate meist zur Vervollständigung und Kontrole der Kundgebungen optischer Signale an ganz besonders wichtigen Ausweichungen, an Drehbrücken, Bahnhofs-Aus- und Einfahrten, Tunnels, Wegübergängen etc., deren auf jeder Bahn immer nur eine verhältnissmässig kleine Zahl vorhanden ist.

Lokale akustisch-elektrische Signale sind, so viel uns bekannt geworden, in Deutschland nur auf 13 Bahnen in Anwendung gekommen, in Frankreich werden sie auf 3 Bahnen, in England, bei dem dort herrschenden Misstrauen gegen die Zuverlässigkeit automatisch-elektromagnetischer Kundgebung, so gut wie gar nicht benutzt.

Die Anwendungen sind in der Hauptsache folgende:

Konstruktion lokaler akustisch-elektrischer Signale.

1) Auf der Kaiser Ferdinands Nordbahn [180]) werden elektromagnetische Zeichen mit den Sperrsignalen (Distanzsignalen) in Verbindung gebracht. Auf den Stationen nämlich, wo die Sperrsignalscheibe von der äussersten Weiche aus nicht gesehen wird, ist die Einrichtung getroffen, dass durch die Stellung dieses Signals auf „Halt“ automatisch der Stromkreis einer Batterie geschlossen wird, in dem sich zwei Läutewerke mit selbstthätigen Stromunterbrechern, das eine auf der Station selbst, das andere in der Bude des Wärters, der das Distanzsignal zu bedienen hat, befinden. Diese Läutewerke tönen daher fort, so lange das Distanzsignal auf „Halt“ steht. Um der Station die Gewissheit zu geben, dass sich der Signalwächter bei seinen Apparaten befinde, ist an der Kontaktstelle der Vorrichtung ein Drücker angebracht, mittels dessen der Wärter zeitweilig den Strom unterbrechen kann, so dass aus

[180]) Zeitschr. d. österr. Archit.- und Ingenieur-Vereins 1866, p. 113. Mittheil. von v. Wettstein.

wechselndem Ertönen und Schweigen der Glocken die Station entnehmen darf, dass der Wärter am Platze ist.

Um das ununterbrochene Klingeln auf den Stationen, das, besonders wenn nach beiden Seiten hin Distanzsignale stehen, sehr lästig ist, erträglicher zu machen, ist Vorkehrung getroffen, dass hier nur alle 6 Sekunden ein Glockenschlag erfolgt.

Die Einführung eines Unterbrechers in den Stromkreis, führt aber eine Unsicherheit mit sich, die fast den Vortheil der Kenntniss aufwiegt, dass der Signalwärter an seinem Posten ist, obwohl deren Wichtigkeit, besonders wegen der Beleuchtung der Scheibe bei Nacht, nicht geläugnet werden kann.

Diese Apparate wurden der Kaiser Ferdinands-Nordbahn durch die Wiener Mechaniker Mayer und Wolff geliefert.

2) Auf der Kurfürst Friedr. Wilhelms-Nordbahn besteht für die Einfahrt der Züge in der Station Kassel, welche diese Bahn mit der Main-Weserbahn gemeinschaftlich hat, ein elektromagnetischer Glockenapparat, durch welchen den Weichenstellern, welche die Züge an ihre richtige Einfahrtsstelle (vor die Perrons und in die Güterschuppen etc.) zu lenken haben, die Natur der herannahenden Züge und die Strecke, von der sie zu erwarten sind, kund gegeben wird.

Die Signale bestehen in 1, 2 und 3 Glockenschlägen und werden mittels eines im Telegraphenbureau der Station Kassel befindlichen Kommutators gegeben, der die Ströme in dem Glockenapparate cirkuliren lässt. Der Hammer desselben wird hier nicht durch ein Gewichtwerk gehoben, das der Strom auslöst, sondern der Stiel des Hammers ist direkt an den Anker eines grossen Elektromagneten angeschraubt, so dass der Strom selbst denselben hebt. Der Apparat ist dadurch in anerkennenswerther Weise einfach geworden, erfordert aber ziemlich starke Ströme zu seinem Betriebe.

3) Auf der Magdeburg-Köthen-Halle-Leipziger Eisenbahn sind Läutewerke auf der Einmündestelle der Zweigbahn nach Stassfurt in den Bahnhof Schönebeck aufgestellt.

Das eine derselben befindet sich bei dem ersten ausserhalb des genannten Bahnhofs postirten Wärter der Zweigbahn, das andere auf der Station selbst. Diese Werke stehen, durch besondere Leitung, mit einander in Verbindung nnd gestatten, dass sowohl der Wärter der Station, als diese dem Wärter, Signale durch einzelne Glockenschläge, die eben so vielen Niederdrückungen einer Taste entsprechen, ertheilen kann.

Alle von Stassfurth kommenden Züge müssen bei jenem Wärter unbedingt halten, der deshalb auch stets ein optisches Haltsignal gezogen hat. Hierauf fragt der Wärter durch 2 Schläge auf dem Bahnhofe an, ob der Zug einfahren darf, nnd gestattet ihm dies erst dann, wenn ihm vom Bahnhofe aus sein Signal (2 Schläge) zurückgegeben worden ist.

Die Einrichtung ist gewiss eine durchaus zu empfehlende, eben so einfach als sicher wirkend.

4) Auf der Preuss. Ostbahn sind an 7 Stellen kurze Lokalleitungen nach entfernten Ausgangsweichen oder benachbarte Wärter-Etablissements angelegt, und zwar von

Bahnhof Kreuz in der Richtung nach Driesen und Waldenburg,
„ Bromberg „ „ „ Nakel, Katamierz und Schulitz,
„ Dirschau „ „ „ Hohenstein u. Pelplin,
„ Königsberg „ „ „ Eydtkuhnen u. Berlin.

Ferner an der Warthe- und Oderbrücke zwischen Küstrin und Tamsel nnd endlich an den Weichsel- und Nogatbrücken bei Dirschau nnd Marienburg.

Die Apparate stehen in Ruhestrom und es ist jederzeit auf der betreffenden Station und bei dem betreffenden Weichen- oder Brückenwärter ein Glockenwerk aufgestellt, das mit jedem Tastendrucke einen Schlag giebt.

Die Ein- und Ausfahrt in Stationen wird mit $1 \times 3$, $1 \times 2$, $2 \times 2$, beziehentlich $2 \times 3$ signalisirt, die Anfrage,

ob eingefahren werden darf, mit 2 × 4 Schlägen gehalten, die Einfahrt, beziehentlich Ueberfahrt, mit 2 × 5 Schlägen verboten.

Jedes Signal muss vom Adressaten wiederholt werden.

5) In der Nähe der Station Neuss kreuzt die Aachen-Düsseldorfer die Rheinische Bahn, und es ist dort ein einfaches, sinnreich konstruirtes Distanzsignal aufgestellt.

Um zwischen dem dirigirenden Stationsvorsteher und dem Kreuzungswärter eine bequeme Verständigung zu vermitteln, ist vom Bureau des erstern nach der Bude des letztern eine elektrische Leitung hergestellt. Der zur Mittheilung bestimmte Apparat besteht aus einer Batterie, einer Läutetaste, einem Galvanoskop (im Bureau); und einem Wecker, einer Unterbrechungstaste und einem Stöpselumschalter (in der Bude). Sobald der Wärter die Bude verlässt, muss er den Stöpsel aus dem Umschalter entfernen. Will der Vorstand den Wächter alarmiren, so drückt er den Knopf der Taste, worauf sich das mit der Lokalleitung verbundene Glockenwerk auf dem Glockenhäuschen sowohl, wie der Wecker in der Bude, so lange in Bewegung und das Galvanoskop im Bureau im Ausschlag hält, bis der Wächter in der Bude den Umschalter wieder eingesetzt und durch Niederdrücken der Unterbrechungstaste den Strom gestört hat, worauf das Galvanoskop im Bureau des Vorstehers in den Normalstand zurückkehrt. Dies ist das Zeichen „Verstanden" auf den Weckruf.

6) Auf der Oesterreichischen Südbahn sind alle Stationen mit Deckungs- (Distanz) Signalen versehen, die mit elektrischen Kontrolvorrichtungen ausgerüstet sind.

Ausserdem sind die Abzweigungen der Kärnthner- und italienischen Bahn von der Wien - Triester, der Oedenburger von der Ofen - Pragerhofer und der Agram - Karlstädter von der Sissecker Bahn mit Distanzsignalen ausgerüstet, die durch Wächterglocken kontrolirt werden, von denen die für die Hauptbahnen einfache, die für die Zweigbahnen Doppelschläge geben.

7) Auf der Thüringischen Bahn sind die Wärter der zum Abschluss der Stationen aufgestellten Distanzsignale mit der Station selbst in besondere elektrische Verbindung gebracht. Auf der Station und in der Wärterbude befinden sich Verschiebungs - Induktionsapparate, durch die von ersterer aus eine grosse gusseiserne Schalenglocke am Wärterhause, mittels Hammer und Gewichtswerk, von der Wärterbude aus ein kleineres messingenes Weckwerk im Inspektions- oder Telegrapheuzimmer in Bewegung gesetzt werden kann. Das Ausläuten des letztern ist Antwort auf das des erstern.

8) Auf der K. Württembergischen Staatsbahn befinden sich automatische Distanzsignale an den Tunnels bei Feuerbach und Kannstadt, welche die Tunnels so lange abschliessen, bis sie durch den Zug. oder durch die Wärter wieder auf die Stellung: „freie Bahn“ gebracht sind. Diese, aus wendebaren Scheiben bestehenden Signale, bringen durch ihre Drehung den Kontakt in einer Weckerleitung hervor, durch den ein Weckwerk in der Bude des Signalwärters so lange ertönt, bis die Maschine oder der Zug den Tunnel passirt hat und auf der andern Seite desselben, wieder durch eine automatische Vorrichtung, den Kontakt aufhebt, so dass dann der Wecker schweigt.

Ausserdem befinden sich elektromagnetische Glocken zum Benachrichtigen der Wegübergangswärter vom Herannahen eines Zugs an dem Uebergange bei Blaubeuren, an der Karlsstrasse bei Göppingen und am Ehinger Wege bei Ulm.

9) Die Pfälzische Bahn hat bei der Einmündung der Neustadt-Dürckheimer Bahn in das linkseitige Gleis der Ludwigsbahn, so wie in Bahnhof Neustadt, elektrische Glockenwerke aufgestellt, durch welche die Züge der Dürkheimer Bahn signalisirt werden und die zum Geben einzelner Schläge eingerichtet sind. Es giebt der Wärter der Eingangsweiche, wenn der Zug bei seinem jederzeit auf „Halt“ stehenden Signale hält, 2 Glockenschläge „Zug da“, worauf die Station 6 Schläge „Zug soll kommen“ zu antworten hat, wenn sie frei ist. Züge, die vom Bahnhof nach der Weiche hin fahren, werden mit 4 Schlägen angekündigt.

10) Die Königl. Bayer'sche Staatsbahn besitzt nur zwei Glockeneinrichtungen für lokale Zwecke und zwar vom Bahnhofe Ulm bis zum ersten Bayerischen Wärterposten daselbst, und vom Bahnhof Neuulm bis zur Abzweigung der Illerbahn, ausserhalb der Festungswerke von Neuulm.

11) Da, wo die Bergisch - Märkische Bahn sich mit der Köln-Mindener Bahn bei Düsseldorf und Duisburg kreuzt, befinden sich besondere Weckerapparate für die Bahnwärter, welche einerseits von der genannten Station aus, anderseits auch von den in grössern Entfernungen stehenden Wärtern, in Thätigkeit gesetzt werden können.

In der Nähe des Bahnhofs Witten ist (in der Richtung nach Dortmund) ein Haltsignal aufgestellt, welches, vom Stationsbureau aus, auf elektro-magnetischem Wege gestellt wird und einen Wecker so lange ertönen lässt, als dem Zuge das Signal zum Halten entgegensteht.

12) Auf den Königl. Hannover'schen Bahnen sind zur Benachrichtigung der Wärter an der Drehbrücke über die Leda zwischen den Stationen Leer und Papenburg elektrische Glockensignale eingerichtet.

13) Auf der K. Preuss. Westphälischen Eisenbahn ist ein lokales Glockensignal zur Sicherung der Fahrt durch den Tunnel bei Altenlaken aufgestellt. Wenn sich ein Zug diesem Tunnel nähert, so meldet dies der davor postirte Wärter dem jenseits des Tunnels stehenden durch Niederdrücken der in seiner Bude angebrachten Taste mit $1 \times 6$ Glockenschlägen (beziehentlich $2 \times 6$ in der andern Richtung), worauf dieser mit gleichem Signale erwiedert: „der Durchfahrt steht Nichts entgegen“ und dann, wenn der Zug den Tunnel passirt hat, mit $3 \times 6$ Glockenschlägen anzeigt, dass dies geschehen sei.

14) Die Paris-Lyon-Bahn [181]) hat mit dem Distanzsignale der Haupteinfahrtsweichen grosser Stationen eine elektrische Leitung und einen selbstwirkenden Glocken - Zitterapparat

---

[181]) *Perdonnet, Traité élément. I. p. 606 etc.*

*(trembleur electrique)* in Verbindung gebracht, der im Bureau des Stationschefs ertönt, so lange die Distanzsignale auf „Halt“ stehen. Da aber das Klingeln ohne Unterlass unerträglich erschien, sind die Vorrichtungen in neuester Zeit dergestalt konstruirt worden, dass die Glocke nur ertönt, wenn man sie, durch Drücken eines Knopfs, nach dem Stande des Signals fragt. Die Herstellung des Schlusses durch die Drehung der Signalscheibe selbst ist bewirkt, indem um den Schaft derselben unten ein nichtleitender Ring gelegt ist, den nur an einer Stelle ein leitender Stift durchsetzt. Auf dem Ringe schleift bei der Drehung eine Feder, die im Augenblicke, wo die Scheibe korrekt auf „Halt“ steht, den leitenden Stift berührt und so den Stromschluss herstellt. Der Bock des Signals ist dabei meist als Erdplatte benutzt. Die Konstruktion, die sich gut bewährt hat, rührt von Marqfoy her.

15) Die *Chemins de fer de l'Ouest* [182]) wenden ähnliche Apparate an, haben jedoch, besonders da, wo die Manipulation mehrerer Distanzsignale zusammenläuft, den Stromschlussapparat mit den Stellhebeln in Verbindung gebracht, wo er in der Pflege des Wärters sich befindet. Diese Vorrichtung sichert indess über die Stellung der Scheibe nicht so gut als die andere, wo der Kommutator an der Achse des Signals sitzt.

16) Der *Chemin de fer du Bourbonnais* [183]) bedient sich ähnlicher Apparate, um die Wärter seiner vielen Wegübergänge vom Herannahen der Züge zu unterrichten. Im Hause eines jeden derselben befindet sich eine Batterie und der Zitter-Glockenapparat. Die Leitungen aller laufen in einen Stöpselumschalter auf der nächsten Station zusammen, so dass man,

---

[182]) *Goschler, Traité pratique des Ch. d. fer. p. 131, 139 etc.*

[183]) *Conférences de l'Ecole Imp. d. P. et Ch. sur la Télégr. electr.*

durch Einstecken des betreffenden Stöpsels, an jedem beliebigen Wegübergange die Glocke tönen lassen kann.

Durch Kaiserl. Dekret vom 16. Juli 1862 ist den französischen Eisenbahnverwaltungen die Einführung von elektrischen Apparaten zur Verständigung an besonders streng zu überwachenden Stellen der Bahn empfohlen worden. Dem zu Folge haben die meisten französischen Bahnen Vorrichtungen dieses Zweckes eingeführt.

---

## III.

### Die Formen der Eisenbahn-Signale [184]).

Im Nachstehenden ist versucht worden, einen Ueberblick über die auf der Mehrheit deutscher Eisenbahnen üblichen Formen der Signale durch kleine, so zu sagen, hieroglyphische Zeichen, zu geben. Der Versuch nimmt bei den Schwierigkeiten, welche die ausserordentlich verschiedene Fassung der Signalvorschriften, der Ausdruck der Signale durch so einfache Figuren und die Masse des Stoffs bieten, trotz aller darauf gewandten Mühe, die Nachsicht des Lesers in Anspruch.

**Erklärung der in nachfolgender Zusammenstellung zum Ausdrücken der Signalformen benutzten Zeichen.**

1. 2. 3. Flügeltelegraph mit 2, 3 und 4 Flügeln und mit Doppelflügeln in verschiedenen Stellungen.
4. Flügeltelegraph mit Korb- oder Scheibenaufzug.
5. Flügeltelegraph mit Brettaufzug; do. mit beweglicher Scheibe unten.
6. Flügeltelegraph mit beweglicher Scheibe oben.
7. Korbtelegraph mit einfachem Aufzuge.
8. Korbtelegraph mit Fahne.
9. Korbtelegraph mit doppeltem Aufzuge.
10. Scheibentelegraph.
11. Scheibentelegraph.
12. 13. Figurentelegraph.
14. Einsteckscheibe.

[184]) Nur in den officiellen Signalbüchern enthaltene Signale sind hier aufgeführt.

15. Rothe Scheibe, do. mit weissem Ring [185]).
16. Grüne Scheibe.
17. Scheibe mit Pfeil.
18. Schwarzweisse Scheiben.
19. Rothweisse Scheiben, do. zu Bezeichnung von Anfang und Ende einer Strecke etc.
19a. Scharfe Kante der Signalscheibe, liegende Scheibe.
20. Rothe Fahne.
21. Grüne Fahne.
22. Blaue Fahne.
23. Weisse Fahne.
24. Gelbe Fahne,
25. Rothgrüne Fahne.
26. Grünweisse Fahne.
27. Rothweisse Fahne.
28. Gerollte Fahne.
29. Rothes Licht, do. zur Bezeichnung des Anfangs einer Strecke.
30. Grünes Licht, do. zur Bezeichnung des Endes einer Strecke.
31. Weisses Licht.
32. Blaues Licht.
33. Rothweisses Licht.

Andeutung für:

34. Vertikal, horizontal geschwungen.
35. Oben geschwungen.
36. Unten geschwungen.
37. Im Kreise geschwungen.
38. Ueber dem Kopfe im Kreise geschwungen.
39. Rechtsab geschwungen.
40. Linksab geschwungen.
41 Kreuzweis geschwungen.

---

185) Scheiben oder Fahnen, die nach hinten am Zuge aufgesteckt werden, sind in der Zusammenstellung nach rechts, die vorn aufzusteckenden nach links geneigt gezeichnet.

42. ◡ Kurzer Horn- bez. Trompeten-Ton.
43. ∽ Langer Horn- „ „ „
44. / Kurzer Pfiff.
45. ^ Langer Pfiff.
46. ◡ Knall.
47. ⌒ Einfacher Glockenschlag.
48. ⌒⌒ Doppel-Glockenschlag.

### A. Signale des Bahnbewachungs-Personals.

*a.* An feststehender Vorrichtung gegebene Zeichen.

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 1. | Zug kommt (hin) | Y | o o | 2⨯12 | Aach.Düsseld.Ruhrort.Bahn. |
| | | Γ | ⊙ | | Alberts-Bahn. |
| | | Ŧ | o<br>o | | Aachen-Mastricht-Land.B. |
| | | ·Γ | ⊗ | | Königl. Bayr. Staats-Bahn. |
| | | ˥ | ⊗ | 2⨯12 | Berlin-Anhalter-Bahn. |
| | | Y | o<br>o | | Berlin-Hamburger-Bahn. |
| | | ſ | o°o | 2⨯5 | Berl.Potsd.Magdeb.Bahn. |
| | | ſ | o | 2⨯6 | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | ↑ | ⊗ | | K. K. priv. Böhm. West-Bahn. |
| | Laternen nur nach einer Seite hin leuchtend | Y | o o | 2⨯10 | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | Y | dasselbe beleuchtet | 2⨯6 | Bresl.Schweid.Freih.Bahn. |
| | | Y | ⊗ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | ſ | o o | 1⨯12 | Köln-Mind.Eisenbahn-Ges. |
| | | ↑ | ⊗ | 1⨯3 | K. K. priv. Kaiserin-Elisab.B. |
| | | ↑ | o | 1⨯5 | Grossh. Friedr.-Franz-Bahn. |
| | | T | o | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | ſ | ⊗ | 1⨯5 | Halle-Kasseler-Bahn. |
| | | ᚹ | ⊗ | | Kaiser Ferd. Nord-Bahn. |
| | | ↑ | ⊗ | | K. K. priv. Galiz. Karl-Lud.B. |
| | | ᚹ | ⊗ | | K.K. priv.GratzKöflach.Bahn. |
| | | Y | o<br>o | 2⨯5 | K. Hannov. Eisenb. Verwalt. |
| | | ˥ | o | 1⨯2 | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | ſ | o | 1⨯10 | Lübeck-Büchner Bahn. |
| | | | ⊖ | | Main-Neckar-Bahn. |
| | | | | 1⨯10 | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 1. | Zug kommt (hin) | | O | 1×6 | Neisse-Brieger-Bahn. |
| | | | O | 2×12 | Niederschl.Mk.u.Schles.G.B. |
| | | | dasselbe erleuchtet | | Niederschles. Zweig-Bahn. |
| | | | | 2×1 | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ⊗ | 1×3 | K. K. priv. Oesterreichische Staatsbahn-Gesellschaft. |
| | | | O | 2×6 | Oppeln-Tarnow.-Bahn. |
| | | | O | 1×12 | K. Preuss. Ost-Bahn. |
| | | | P | | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | | O | 2×5 | Rheinische Bahnen. |
| | | | | 1×5 | K.Saarbrücken u. S. T. L. B. |
| | | | O | | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | | | 1×12 | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | | 1×13 | Thüringer Bahn. |
| | | | | 1×12 | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | | 1×10 | Werra-Bahn. |
| | | | O | 1×10 | K. Westphälische Bahn. |
| | | | •O | 2×6 | Wilhelms-Bahn. |
| | | | O O O | 1×10 | Berg-Märkische Bahn. |
| 2. | Zug kommt (her) | | OO | 1×12 | Aachen-Düsseld. Ruhrort. B. |
| | | | ⊗ | | Alberts-Bahn. |
| | | | O O | | Aachen-Mastricht-Land. B. |
| | | | ⊗ | | K. Bayr. Staats-Bahn. |
| | | | ⊗ | 1×12 | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | O | | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | | oO | 1×6 | Berlin-Potsd.Magdeb.Bahn. |
| | | | O | 1×6 | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. K. priv.Böhmische West-B. |
| | Laternen nur nach einer Seite leuchtend | | OO | 1×10 | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | dasselbe beleuchtet | 1×6 | Breslau-Schweid. Freib. B. |
| | | | ⊗ | | Brünn-Rossizer Bahn. |
| | | | OO | 2×12 | Köln-Mindener Bahn-Ges. |
| | | | ⊗ | 2×3 | K. K. priv. Kaiserin-Elisab.B. |
| | | | O | 2×5 | Herzogl. Friedr. Franz-Bahn. |
| | | | O | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | | 1×10 | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | ⊗ | | Kaiser Ferdinands-Nord-B. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. | Zug kommt (her) | | ⊗ | | K. K. priv. Galiz. Karl-Lud. B. |
| | | | ⊗ | | K.K.priv.Gratz-Köflach.B. |
| | | | ○ | 1⋛5 | K. Hannov. Bahn. |
| | | | ○ | 1⨯4 | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | 2⋛10 | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | | 2⨯10 | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | ○ | 2⨯6 | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | | ⊙ | 1⨯12 | Niederschl.Mk.u.Schles.G.B. |
| | | | dasselbe beleuchtet | | Niederschles. Zweig-Bahn. |
| | | | | 1⨯1 | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ⊗ | 2⨯3 | K. K. priv. Oesterreichische Staatsbahn-Gesellschaft. |
| | | | ⊗ | 1⨯6 | Oppeln-Tarnow.-Bahn. |
| | | | | 2⨯12 | K. Preuss. Ost-Bahn. |
| | | | ß | | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | | ○ | 1⨯5 | Rheinische Bahn. |
| | | | | 2⨯5 | K.Saarbrücken u. S. T. L. B. |
| | | | ○ | | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | | | 2⨯12 | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | | 2⋛13 | Thüringer Bahn. |
| | | | | 2⨯12 | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | | 2⋛10 | Werra-Bahn. |
| | | | ○ | 2⋛10 | K. Westphälische Bahn. |
| | | | ○ | 1⨯6 | Wilhelms-Bahn. |
| | | | 8 | 2⨯10 | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | ⊖ | | Main-Neckar-Bahn. |
| 3 u. 4. | Zug auf falschem Gleise (hin und her) | | ⊙ ⊙ ⊗ ⊗ | | Alberts-Bahn. |
| | | | ○⊗○ | | Berlin-Potsd.-Magdeb. Bahn. |
| | Laternen nur nach einer Seite leuchtend | | 8 | | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | | 1⨯12 2⨯12 | K.K. pr.Kaiserin-Elisabeth-Bahn. |
| | | | ⊙ | 1⨯9 2⨯9 | Leipzig-Dresdener Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | Form des Signals bei Nacht | Form des Signals akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.u.4. | Zug auf falschem Gleise (hin und her) | | | 3⨯1<br>4⨯1 | Oberschlesische Bahn. |
| | | | | 3⌒5⌒<br>2⨯3u.5⌒ | K. K. priv. Oesterreichische Staatsbahn-Gesellschaft. |
| | | ⊤<br>⊤ | •⊗<br>⊙ | | Königl. Sächs. Staats-Bahn. |
| 5. | Zug kommt nicht (hin u. her) | Y<br>Y | ⊙<br>⊗ | • | Alberts-Bahn. |
| | | | | 3⨯12 | Berlin-Anhalt. Bahn. |
| | | | | 4⨯ 6 | Berlin-Stett. Bahn. |
| | | ↑<br>↑ | ⊗ | | K. K. priv. Böhm.West-B. |
| | Laternen nur nach einer Seite leuchtend | ↑<br>↑ | o<br>o | | Herzogl. Braunschweig. B. |
| | | | | 3⨯ 5 | Grossh. Friedr. Franz-Bahn. |
| | | ↑<br>↑ | ⊗ | | Kaiser Ferd. Nord-Bahn. |
| | | ↑<br>↑ | ⊗ | | K. K. priv. Galiz. Karl-Ludw.-Bahn. |
| | | ↑<br>↑ | ⊙ | | K. K priv. Gratz-Köflach. Bahn. |
| | | ↑<br>↑ | o<br>o | | K. Hannov. Bahn. |
| | | | | 3⨯10 | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | ↑ | oo | 3⨯ 6 | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | ↑<br>1 | dasselbe beleuchtet<br>dasselbe beleuchtet | | Niederschlesische Zweig-Bahn. |
| | | ↑<br>↑ | | 2⌒3⌒2⌒<br>2⌒3⌒3⌒2⌒ | K. K. priv. Oestr. Staats-Bahn-Gesellsch. |
| | | ↑<br>↑ | o\| | | Oppeln-Tarnow. Bahn. |
| | | ↑ o | o<br>o | | König Christ. VIII. Ostsee-B. |
| | | ↑ | ⊗ oder o\| | | Königl. Sächs. Staats-B. |
| 6. | Hülfsmaschine soll kommen (hin u. her) | ) ( | ⊙<br>⊗ | | Alberts-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 6. | Hülfsmaschine soll kommen | | ⊗ ⊗ | | Aachen-Mastr. Bahn. |
| | | | ○ ○ | | Königl. Bayer. Staats-B. |
| | | | ○○ ○ | | Berlin-Hamburg.-Bahn. |
| | | | | 3⋈4 3⋈3 | Berlin-Potsd.-Magdeb B |
| | | | | Telegraph oder Bote | Berlin-Anhalt. Bahn. |
| | | | | Telegraph | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | ⊙ | | K. K. priv. Böhm. West-Bahn. |
| | Laternen nur nach einer Seite leuchtend | | 8° | | Herzogl. Braunschweig. B. |
| | | | ⊙ | | Brünn-Rossitz. Bahn. |
| | | | | | Köln-Mindener Bahn. |
| | | | ⊙ | 1⋈6 2⋈6 | K. K. priv. Kaiserin-Elisabeth-Bahn |
| | | | | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | | 3⋈3 3⋈4 | Halle-Kassler Bahn. |
| | | | ⊙ | | Kaiser-Ferd.-Nord-Bahn. |
| | | | ⊙ | | K. K. priv. Galiz.-Karl-Ludw.-Bahn. |
| | | | ⊙ | | K K. priv. Gratz-Köflach. Bahn. |
| | | | | 6⋈5 | Königl. Hannov. Bahn. |
| | | | ⊗ | 1⋈1 | Leipzig-Dresdner Bahn. |
| | | | ○ | | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | ⊗ ⊗ | | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | | Dasselbe beleuchtet do. | | Niederschles. Zweig-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | Form des Signals bei Nacht | Form des Signals akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 6. | Hülfsmaschine soll kommen | T | ⊙ | 1⨯12 und 1⌒. | K. K. priv. Oesterr. Staats-Bahn. |
| | | T | | | |
| | | T | ⊗ | | Oppeln-Tarnow. Bahn. |
| | | Γ | | | |
| | | Γ | 8 | | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | ⌐ | ⊙ | | Königl. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | ⚲ | ⊙ | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| 7. | Hülfsmaschine zurück | Y | Licht entfernen | | Alberts-Bahn. |
| | | Y | mündlich | | Königl. Sächs. Staats-Bahn. |
| 8. | Wärter nach Haus | | | 4⨯12 | Aachen-Düsseld.-Ruhrort. B. |
| | | | | 4⨯12 | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | | 3⨯6 | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | | | 3⨯6 | Breslau-Schweid-Freib. B. |
| | | | | 4⨯5 | Grossherz. Friedr.-Franz-B. |
| | | | Korbscheibe heruntergelassen | 4⨯5 | Königl. Hannov. Bahn. |
| | | | | 4⨯10 | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | | 3⨯10 | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | | 3⨯6 | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | Y | Licht erloschen | | Niederschles. Bahn. |
| | | | | 5⨯1 | Oberschles. Bahn. |
| | | | | 1⌒ 3⨯4 1⌒ | K. K. priv. Oester. Staats-Bahn-Gesellsch. |
| | | Γ | | 3⨯6 | Oppeln-Tarnow. Bahn. |
| | | | ⊙ | 3⨯5 | Rheinische Bahn. |
| | | | | 5⨯5 | Kön. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | | 5⨯12 | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | | 3⨯12 | Tilsit-Insterburg. Bahn. |
| | | | | 3⨯10 | Werra-Bahn. |
| | | | | 3⨯10 | Königl. Westphäl. Bahn. |
| | | | | 3⨯6 | Wilhelms-Bahn. |
| | | | | 3⨯10 | Bergisch-Märkische Bahn. |
| | | | | 3⨯13 | Thüringer Bahn. |
| 9. | Halt | | ⊗ ○ | | Aachen-Mastr.-Land. Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche des Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 9. | Halt | ↑ | ⊗ | | Aachen-Düsseld.-Ruhrort.B. |
| | | ᚠ | ᚠ oder ⊦⊗ | | Alberts-Bahn. |
| | | Γ | ⊗ | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | ⊦ | ⊗ | | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | Γ | ⊗ | | Berlin-Potsd.-Magdeb. B. |
| | | Γ | ⊗ | | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | ♀ | ⊗ | | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | T | dasselbe roth beleuchtet | | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | Γ | ⊗ | | Grossh. Friedr. Franz-Bahn. |
| | | T | ⊗ | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | ⊦ | ⊗ | | K. Hannov. Bahn-Verwalt. |
| | | ⊦ | ◉ | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | ⊦ | ⊗ | | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | ⊦ | ⊗ | | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | Γ | ⊗ | | N.Schles.-Märk. u. Schl. G.B. |
| | | T | dasselbe bei Beleuchtung | | Niederschles. Zweig-Bahn. |
| | | Γ | ⊗ | | Oberschlesische Bahn. |
| | | Γ | ⊗ | | Königl. Preuss. Ost-Bahn. |
| | | Γ | ⊗ | | Rheinische Bahn. |
| | | ↑ | ⊗ ⊗ | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | ⊦ | | | Königl. Sächs. Staats Bahn. |
| | | T | ⊗ | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | Γ | ⊗ | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | ⊦ | ⊗ | | Königl. Westphäl. Bahn. |
| | | ⊦ | ⊗ | | Wilhelms-Bahn. |
| | | Γ | ⊗\| | | Bergisch-Märkische Bahn. |
| 10. | Alarm | | | 3⤫12 | Köln-Mindener Eisenb.-G. |
| 11. | Züge auf beiden Gleisen | T | ◉ ⊗ | | Alberts-Bahn. |
| | | Y | ○ | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | Y | 8 | | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | Y | ○○ ○ | | Berlin-Potsdam-Magdeb. B. |
| | Laternen nach beiden Seiten leuchtend | Ɣ | ○ ○ | | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | T | ○ ○ ○ | | K. Hannov. Bahn-Verwalt. |
| | | T | ○ | | Leipzig-Dresdener Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 11. | Züge auf beiden Gleisen | | | | Königl. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | | | | Elisabeth-Bahn. |
| 12. | Langsam | | | | Aachen-Mastricht-Land. B. |
| | | | | | Aachen-Düsseld.-Ruhrort.B. |
| | | | oder | | Alberts-Bahn. |
| | | | | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | | | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | | | | Berlin-Potsdam-Magdeb. B. |
| | | | | | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | | | | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | dasselbe grün beleuchtet | | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | | | Grossherz. Friedr. Franz-B. |
| | | | | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | | | Königl. Hannov. Bahn. |
| | | | | | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | | | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | | dasselbe bei Beleuchtung | | Niederschles. Zweig-Bahn. |
| | | | | | Oberschles. Bahn. |
| | | | | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | | | Königl. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | | | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | | | Königl. Westphäl. Bahn. |
| | | | | | Rheinische Bahn. |
| 13. | Laternen anzünden | | | | K. Hannov. Eisenb.-Verwalt. |

*b.* Aus freier Hand gegebene Signale.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14. | Bahn fahrbar | | | | Alberts-Bahn. |
| | | | | | Grossherzogl. Bad. Bahn. |
| | | | | | K. priv. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | | | | K. Bayer. Staats-Bahnen. |
| | | | | | K. K. priv. Böhm. West-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 14. | Bahn fahrbar | | ○ | | Herzogl. Braunschweig. B. |
| | | | ○ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | ○ | | K. Christ. VIII. Ostsee-Bahn. |
| | | | ○ | | Köln-Mindener Eisenb.-G. |
| | | | ○ | | K. K. priv. Kais. Elisabeth-B. |
| | | | ○ | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | ○ | | Kaiser Ferdinands-Nord-B. |
| | | | ○ | | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | ○ | | K. K. pr. Gratz-Köflacher B. |
| | | | ○ | | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | ⊗ | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | ○ | | Main-Neckar-Bahn. |
| | | | ○ | | Main-Weser-Bahn. |
| | | | ○ | | Herzogl. Nass. Staats B. |
| | | | ○ | | Oberschles. Bahn. |
| | | | ○ | | K. K. pr. Oester. Staats-B. G. |
| | | | ○ | | Oppeln-Tarnowitzes Bahn. |
| | | | ○ | | K. B. konces. Pfälz. Bahn. |
| | | | ○ | | Rheinische Bahn. |
| | | | ○ | | K. Saarbr. u. Saarbr. T. L. B. |
| | | | ○ | | Königl. Sächs. Staats-B. |
| | | | ○ | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | ○ | | Thüringische Bahn. |
| | | | ○ | | Werra-Bahn. |
| | | | ○ | | K. Würtembergische Bahn. |
| 15. | Bahn defekt | | 8 8 | | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| 16. | Langsam wegen Schaden im Gleis | | ⊙◡ | | Aachen-Düsseld. Ruhrort. B. |
| | | | ⊗⌒ | | Alberts-Bahn. |
| | | | ⊙ | | |
| | | oder | ⊙◡ | | Aachen-Mastr.-Land. B. |
| | | | ⊗ | | Grossherz. Badische Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. priv. bayer. Ost-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 16. | Langsam wegen Schaden im Gleis | | | | K. Bayer. Staats-Bahn. |
| | | | | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | | | K. K. priv. Böhm. West-B. |
| | | | | | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | | | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | | | | Köln-Mindener-Eisenh.-G. |
| | | | | | K.K. pr. Kaiserin-Elisabeth-Bahn. |
| | | | | | Grossherz. Friedr. Franz-B. |
| | | | | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | | | Kaiser-Ferdinands-Nord-B. |
| | | | | | Kurf. Friedr. Wilh.-Nord-B. |
| | | | | | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-Bahn. |
| | | | | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | | | K. K. pr. Gratz-Köflacher B. |
| | | | | | K. Hannov. Bahn |
| | | | | | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | | Main-Neckar-Bahn. |
| | | | | | Main-Weser-Bahn. |
| | | | | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | | | N. Schl. Märk. u. Schl.G.-B. |
| | | | | | Oppeln-Tarnowitzer Bahn. |
| | | | | | Königl. Preuss. Ost-Bahn. |
| | | | | | Rheinische Bahn. |
| | | | | | K. Saarbr. u. S.-T. L. Bahn. |
| | | | | | Königl. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | | | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | | | Thüringer Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | Form des Signals bei Nacht | Form des Signals akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 16. | Langsam wegen Schaden im Gleis | | ⊙ ○ | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | ⊗ | | Werra-Bahn. |
| | | | ⊙ ○ | | Königl. Westphäl. Bahn. |
| | | | ⊙ ⊙ | | Wilhelms-Bahn. |
| | | | ⊙\| | | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. Würtembergische Bahn. |
| 17. | Langsam, weil Zug nahe voraus | | ⊙ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | Mütze ○ | ⊗○ | | Thüringer Bahn. |
| | | Mütze ○ | ⊗○ | | Werra-Bahn. |
| 18. | Langsam wegen Hinderniss | | ⊙ | | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. K. koncess. Pfälz. Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. Sarbr. u. S. T. L-Bahn. |
| | | | ○○ | | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| 19. | Dauerndes Langsamfahren | | ⊙ | | K.K. priv. Oester.Staats-B.G. |
| 20. | Defekt am Zuge | | ⊗! | | Grossherzogl. Badische B. |
| | | | ○ | | Berlin-Potsd.-Magdeb. Bahn. |
| | | | ○\| | | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | ○\| | | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | ○\| | | Grossherz. Friedr. Franz-B. |
| | | | ⊗ | | Frankfurt-Hanauer-Bahn. |
| | | | ○○ | | K. Hannov. B.-Verwaltung. |
| | | Mütze ○ | ○\| | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ○\| | | Oppeln-Tarnowitzer Bahn. |
| | | | ⊗○ | | K. B. koncess. Pfälz. Bahn. |
| | | | ○⊗ | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | ○\| | | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | Mütze ○ | ○\| | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | Mütze ○ | ⊗○ | | Thüringer Bahn. |
| | | Mütze ○ | ⊗○ | | Werra-Bahn. |
| | | | ○\| | | Wilhelms-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 21. | Halt | | ⊗! | | Aach.-Düsseld.-Ruhrort. B. |
| | | | ⊗○ | | Alberts-Bahn. |
| | | | ⊗! | | Aachen-Mastricht-Land. B. |
| | | | ⊗! | | Grossherzogl. Badische B. |
| | | | ⊗○ | | K. priv. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. Bayerische Staats-Bahn. |
| | | | ○○ | | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | | ○ | | Berlin-Potsd.-Magdeb. Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. K. priv. Böhm. West-B. |
| | | | ○○ | | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | ○○ | | Breslau-Schweid. Freib. B. |
| | | | ⊗ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | ○○ | | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | | ⊗ | | Köln-Mindener Eisenb.Ges. |
| | | | ⊗ | | K.K.pr.Kaiserin Elisabeth-B. |
| | | | ⊗○ | | Grossh. Friedr. Franz-Bahn. |
| | | | ⊗ | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | ⊗ | | Kaiser Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | ○○ / Fackel | | Kurf.Friedr.Wilh.Nord-B. |
| | | | ⊗ | | K.K. pr. Galiz. Karl-Ludw.-B. |
| | | | ⊗ | | K. K. pr. Gratz-Köflacher B. |
| | | | ⊗ | | K. Hannov. Bahn-Verwalt. |
| | | | ⊗○ | | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | ○○ | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | ⊗! | | Main-Neckar-Bahn. |
| | | | ⊗! | | Main-Weser-Bahn. |
| | | | ⊗○ | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | ○\| | | Niederschl.Märk.u.Schl.G.B. |
| | | | ⊗ | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ⊗ | | K.K. pr. Oester. Staats-B.-G. |
| | | | ⊗ | | Oppeln-Tarnow.-Bahn. |
| | | Mütze | ○\| | | K. Preussische Ost-Bahn. |
| | | | ⊗○ | | K. B. koncess. Pfälzer-Bahn. |
| | | | ⊗○ | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | ○⊗ | | K. Sächsische Staats-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 21. | Halt | | ⊗ | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | ⊗ | | Thüringer Bahn. |
| | | Mütze | O\| | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | ⊗ | | Werra-Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. Westphälische Bahn. |
| | | | O\| | | Wilhelms-Bahn. |
| | | ○ | ⊗\| | | K. Württembergische Bahn. |
| 22. | Achtung. | | O\| | ◡ ◡ | Grossh. Badensche Bahn. |
| | | | | ◡ ◡ ◡ ◡ | K. Bayerische Staats-Bahn. |
| | | | | ∽∽∽∽ wiederholt: | Berliner-Potsd.-Magdeb. B. |
| | | | | ◡ ◡ ◡ ◡ | K.K. priv. Galiz. Böhm. W. B. |
| | | | | / / / oder: ^ ^ ^ | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | Mütze ○ | OO | | Köln-Mindener Bahn. |
| | | | | ◡ ◡ ◡ ◡ | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | | ∽∽∽ | K.K.pr.Gal.Karl-Ludw.Bahn. |
| | | | OO | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | | ◡ ∽ 4×1 | Oberschlesische Bahn. |
| | | | | ◡ ∽ 4×1 | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | ⊗ | | Thüringer Bahn. |
| | | | ⊗ | | Werra-Bahn. |
| | | | | ∽ | K. K. Oester. Staats-Bahn-G. |

*c.* **Akustische Signale.**

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn |
|---|---|---|---|---|---|
| 23. | Maschine oder Zug kommt (hin und her) | | | ∽ | Badensche Staats-Bahn. |
| | | | | ◡ ◡ ◡ | K. Bayerische Staats-B. |
| | | | | ∽ ◡ ◡ ∽ / ◡ ∽ ∽ / 1×3 | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | | ∽ / ∽ | Leipzig-Dresdener Bahn. |

| lauf Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 23. | Maschine oder Zug kommt | | | ∽ | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | | ∽ ◡ ◡ ∽ | Oberschlesiche Bahn. |
| | | | | ∽∽ | K.K. pr.Oester.Staats-B.Ges. |
| | | | | ∽ ◡ ◡ ∽ | Rhein-Bahn. |
| | | | | ∽∽∽ | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | | | ∽ ◡ ◡ ∽ | Stargard-Posener Bahn. |
| 24. | Aufmerksamkeit | | | ◡ ◡ ◡ | K. Bayerische Staats-Bahn. |
| | | | | ⁀⁀⁀ | Berlin-Potsd. Magdeb. Bahn. |
| | | | | / / / / oder ^ ^ ^ ^ | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | | ∽ | K.K. priv. Oester. Staats-B.G. |
| | | | | ∽ | K. B. koncess. Pfälzer Bahn. |
| | | | | ∽∽∽ | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | | | ∽∽ | Oberschlesische Bahn. |
| | | | | ∽ | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | | ◡ ◡ | Badensche Staats-Bahn. |
| 25. | Halt | | | ↺ | Aachen-Düsseld.-Ruhrort. B. |
| | | | | ↺ | Grossh. Badensche Bahn. |
| | | | | ↺ | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | | ↺ | K.K. pr. KaiserinElisabeth-B. |
| | | | | ↺ / ◡ ◡ ◡ ◡ | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | ↺ | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | | ↺ | Niederschl. Mk. u. Schl. G. B. |
| | | | | ↺ | K.K. priv. Oester. Staats-B.G. |
| | | | | ↺ | Oppeln-Tarnow-Bahn. |
| | | | | ↺ | K. Preussische Ost-Bahn. |
| | | | | ∽∽∽∽ | K. B. koncess. Pfälzer Bahn. |
| | | | | ↺ | Rhein-Bahn. |
| | | | | ∽∽∽∽ | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | | | ↺ | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | | ↺ | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | | ↺ | K.K. priv. Böhm. West-Bahn. |
| | | | | ↺ | Grossh. Friedr. Franz-Bahn. |
| | | | | ↺ | Kaiser Ferd. Nord-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 25. | Halt | | | ◡ | K.K.pr.Gal.Karl-Ludw.Bahn. |
| | | | | ◡ ◡ ◡ ◡ | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| 26. | Schaden am Zuge | | | ◡ ∽ 4×1 | Oberschlesische Bahn. |
| | | | | ◡ ∽ 4×2 | Stargard-Posener Bahn. |

## B. Lokale Signale.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 27. | Station oder Kreuzung offen | | ○ | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | ○ | | Berlin-Potsd. Magdeb. Bahn. |
| | | | ○ | | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | | Scheibe beleuchtet | | Böhmische West-Bahn. |
| | | | beleuchtet | | Breslau-Schweid. Freih.B. |
| | | | beleuchtet | | Galiz. Karl-Ludwigs-Bahn. |
| | | | ○ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | beleuchtet | | Kaiserin Elisabeth-Bahn. |
| | | | ○ | | Grossh. Friedr. Franz-Bahn. |
| | | | beleuchtet | | KaiserFerdinandNord-Bahn. |
| | | | ○ | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | ○ | | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | ⊗ | | Main-Weser-Bahn. |
| | | | ○ | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | ⊙ | | Niederschles.Mk.u.Schl.G.B. |
| | | | ⊙ | | K. Preussische Ost-Bahn. |
| | | | ○ | | K. B konçess. Pfälzer Bahn. |
| | | | ○ | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | ⊙ | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | | | K. Westphälische Bahn. |
| | | | | | K. Württembergische Bahn. |
| | | | | | Kurf. Friedr.Wilh.Nrd-Bahn. |
| | | | beleuchtet | | Gratz-Köflacher Bahn. |
| | | | beleuchtet | | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | ⊙ | | Thüringer Bahn. |
| | | | ○ | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ○ | | Stargard-Posener Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 27. | Station oder Kreuzung offen | | ○ | | Oesterr. Staats-Eisenb.G. |
| | | | ○○ | | Köln-Mindener Bahn. |
| | | | ○ | | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | 8 | | Düsseldorf-Elberfelder Bahn. |
| | | | ⊙ | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | ○ | | Oesterreichische Süd-Bahn. |
| | | | ○ | | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| 28. | Station oder Kreuzung geschlossen | | ⊗ | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | ⊗ | | Berlin-Potsd. Magdeb. Bahn. |
| | | | ⊗ | | Berlin-Stettiner B. |
| | | | beleuchtet | | K.K.priv. Böhm. West-Bahn. |
| | | | beleuchtet | | Galiz. Karl-Ludwigs-Bahn. |
| | | | beleuchtet | | Breslau-Schweidn. Freib. B. |
| | | | ⊗ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | beleuchtet | | K.K.pr.Kaiserin Elisabeth-B. |
| | | | ⊗ | | Grossh. Friedr. Franz-Bahn. |
| | | | beleuchtet | | Gratz-Köflacher Bahn. |
| | | | ⊗ | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | Signal niederlassen | | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | ⊗ | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | ⊗ | | Niederschl. Mk. u. Schl. G. B. |
| | | | ⊗ | | Kaiser Ferdinands Nord-B. |
| | | | ⊗ | | K. Preuss. Ost-Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. B. koncess. Pfälzer Bahn. |
| | | | ⊗ | | Rhein-Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | ⊗ | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. Westphälische Bahn. |
| | | | beleuchtet | | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | ⊗ | | Wilhelms-Bahn. |
| | | | ⊗ | | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. Württembergische Bahn. |
| | | | ⊗ | | Thüringer Bahn. |
| | | | ⊗ | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ⊗ | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | ⊗ | | Oesterreichische Eisenb.G. |
| | | | ○○ | | Köln-Mindener Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 28. | Station oder Kreuzung geschlossen | | ⊗ | | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | — | | Düsseldorf-ElberfelderBahn. |
| | | | ⊗ | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | ⊗ | | Oesterreichische Süd-Bahn. |
| 29. | Wasserkrahn gedreht | | ○ Bahn frei | | Aachen-Düsseld. Ruhrort.B. |
| | | | ⊗ Bahn nicht frei | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | ⊙ Bahn frei<br>⊗ Bahn nicht frei | | Berlin-Potsd. Magdeb. B. |
| | | | ⊗ Bahn nicht frei | | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | | ○ Bahn frei<br>⊗ Bahn nicht frei | | Breslau-Schweidn.Freib.B. |
| | | | ○ Bahn frei<br>⊗ Bahn nicht frei | | Grossh. Friedr. Franz-B. |
| | | | ○ Bahn frei<br>⊗ Bahn nicht frei | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | ○ Bahn frei<br>⊗ Bahn nicht frei | | Lübeck-Büchner Bahn. |
| | | | ⊗ Bahn nicht frei | | Herzogl. Nass. Staats-B. |
| | | | ○ Bahn frei<br>⊗ Bahn nicht frei | | Niederschls.Mk. u.Sch.G.B. |
| | | | ○ Bahn frei<br>⊗ Bahn nicht frei | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ○ Bahn frei<br>⊗ Bahn nicht frei | | K. Preuss. Ost-Bahn. |
| | | | ⊙ Bahn nicht frei | | Rhein-Bahn. |
| | | | ○ Bahn frei<br>⊗ Bahn nicht frei | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | ○ Bahn frei<br>⊗ Bahn nicht frei | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | ○ Bahn frei<br>⊗ Bahn nicht frei | | K. Westphälische Bahn. |
| | | | ○ Bahn frei<br>○ Bahn nicht frei | | Wilhelms-Bahn. |
| 30. | Weiche im Fahrgleis | | ○ | | Aachen-Düsseld.-Ruhrort.B. |
| | | | ○ | | Aachen-Mastricht.Landau-B. |

| lauf Nr | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 30. | Weiche im | | ○ | | Grossh. Badensche Bahn. |
| | Fahrgleis | | ○ | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | Kante-Bender'sche Scheibe | | | Galiz. Karl-Ludwigs-Bahn. |
| | | | ○ | | Berlin-Potsd.-Magdeb.Bahn. |
| | | | — | | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | Bender, Kante | | | K.K. priv. Böhm. West-Bahn. |
| | | | ○ | | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | ⊙ | | Breslau-Schw.Freib.Bahn. |
| | | | ⊙ | | |
| | | | ○ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | ○ | | K.K.pr.KaiserinElisabeth-B. |
| | | | ○ | | Grossh. Friedrich-Franz-B. |
| | | | ○ | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | Bender, Kante | | | Kaiser Ferdinands Nord-B. |
| | | | ⊗ | | Kurf. Friedr. Wilh. Nord-B. |
| | | Bender, Kante | | | Gratz-Köflacher Bahn. |
| | | | ○ | | Halle-Basseler Bahn. |
| | | | ⊗ | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | ○ | | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | ⊗ | | Main-Weser-Bahn. |
| | | Bender, Kante | | | Herzogl. Nass. Staats-B. |
| | | | ○ | | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | | ○ | | Niedersch. Mk. u. Schles. G. B. |
| | | Bender, Kante | | | Oberschlesische Bahn. |
| | | Bender, Kante | | | Theiss-Bahn. |
| | | | ○ | | Preussische Ost-Bahn. |
| | | | ○ | | Oesterr. Staats-Bahn-Ges. |
| | | | ⊗ | | Oppeln-Tarnow.-Bahn. |
| | | | ○ | | K. Preuss. Ost-Bahn. |
| | | | ○ | | Rhein-Bahn. |
| | | Pfeil und Scheibe | ⊗ | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | ⊙ | | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | Bender mit Strich | | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | Rothe Fahne | ⊗ | | Thüringer Bahn. |
| | | Bender, Kante | | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | ○ | | Werra-Bahn. |
| | | | ○ | | K. Westphälische Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 30. | Weiche im Fahrgleis | | | | Wilhelms Bahn. |
| | | | | | Berg-Märkische Bahn. |
| 31. | Weiche im Nebengleis | | | | Aachen-Düsseld. Ruhrort. B. |
| | | | | | Aachen-Mastricht-Land. B. |
| | | | | | Grossh. Badensche Bahn. |
| | | | | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | Bender | | | Galiz. Karl-Ludwigs-Bahn. |
| | | | | | Berlin-Potsd. Magdeb. Bahn. |
| | | | | | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | Bender | | | K. K. pr. Böhmische West-B. |
| | | | | | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | | | Breslau-Schw.-Freib. Bahn. |
| | | | | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | | | K.K.pr.Kaiserin Elisabeth-B. |
| | | | | | Grossh. Friedr. Franz-Bahn. |
| | | | | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | Bender | | | Kaiser Ferdinands-Nord-B. |
| | | | | | Kurf. Friedr. Wilh. Nord-B. |
| | | Bender | | | Oesterr. Staats-Bahn-Ges. |
| | | Weisser Pfeil | | | Preussische Ostbahn. |
| | | | | | Halle-Basseler Bahn. |
| | | Bender | | | K.K.priv. Gratz-Köflacher B. |
| | | | | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | | Lübeck-Büchner Bahn. |
| | | | | | Main-Weser-Bahn. |
| | | Bender | | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | | | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | | | | Niederschles.Mk. u. Sch.G.B. |
| | | Bender | | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | | | Oppeln-Tarnow-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 31. | Weiche im Nebengleis | | | | Rhein-Bahn. |
| | | | | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | | | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | Bender | | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | Weisse Fahne | | | Thüringer Bahn. |
| | | Bender | | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | | | Werra-Bahn. |
| | | | | | B. Westphälische Bahn. |
| | | | | | Wilhelms-Bahn. |
| | | | | | Berg-Märkische Bahn. |
| | | Bender | | | Theiss-Bahn. |
| | | | | | Halle-Kasseler Bahn. |

C. Signale des Zugpersonals.

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 32. | Abfahrt | Arm hoch halten | | | Alberts-Bahn. |
| | | | | | Grossh. Badensche Bahn. |
| | | | | | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | | | | Kurf. Friedr. Wilh. Nord-B. |
| | | | | | K.K. pr. Gal. Karl-Ludwigs-B. |
| | | | | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | | | Main-Weser-Bahn. |
| | | | | | K. K. pr. Oestr. Staats-B.-G. |
| | | | | | K. K. koncess. Pfälz. Bahn. |
| | | | | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | | | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | | | | Wilhelms-Bahn. |
| | | | | | K. Würtembergsche Bahn. |
| 33. | Halt | Zugleine | | | Aachen-Düsseld.-Ruhrort. B. |
| | | | | | Alberts-Bahn. |
| | | Zugleine Hand hoch halten | | | Aachen-Mastricht-Land. B. |
| | | | | | Grossherz. Bad. Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ◡ ◡ ◡ ◡ | K. priv. Bayer. Ostbahn. |
| 33. | Halt | Zugleine | ○ | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | Zugleine | | | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | Zugleine | ○ | | Berlin-Potsd.-Magdeb. B. |
| | | Zugleine | ○○ | ^ | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | Zugleine | ⊗ | | K. K. priv. Böhm. West-B. |
| | | Zugleine | ○ | | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | ⊗ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | ○ | ^ / / / / | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | | ⊗ | ⌒ ⌒ durch die Zugleine | K. K. pr. Kais. Elisabeth-B |
| | | Zugleine | | ∽ | Grossherz. Friedr. Franz-B. |
| | | 2 mal. Zugleine | ⊗ | ◡ ◡ ◡ | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | Zugleine | ⊗ | | Kaiser Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | | / ^ ^ | Kurf. Friedr. Wilh. Nord-B. |
| | | | ⊗ | | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-Bahn. |
| | | Zugleine | | ◡ ◡ ◡ ◡ | |
| | | | ⊗ | ◡ ◡ ◡ | K. K. pr. Gratz-Köflach. B. |
| | | Zugleine | | | Halle-Kassler Bahn. |
| | | | | ⌒ ⌒ ⌒ durch die Zugleine | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | | / / / / | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | / / / / | Main-Weser-Bahn. |
| | | Mütze ○ Zugleine | ○○ | / / / / | Herz. Nass. Staats-Bahn. |
| | | Zugleine | | | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | Zugleine | | | N. Schl.-Märk.- u. Schl. G.-B. |
| | | Zugleine | | | Niederschlesische Zweig-B. |
| | | Zugleine | | | Oberschlesische Bahn. |

17 *

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 33. | Halt | Zugleine | | | K. K. pr. Oestr. Staats-B.-G. |
| | | Zugleine | | | Oppeln-Tarnowitzer Bahn. |
| | | Zugleine 3 mal | | | K. Preuss. Ost-Bahn. |
| | | Zugleine | | ∽∽∽∽ | K. B. konces. Pfälzer Bahn. |
| | | Zugleine | | | Rhein-Bahn. |
| | | | | ∽∽∽∽ | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | ⚑○ | ○◎ | / / / / / | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | Zugleine | | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | Zugleine<br>⚑○<br>Mütze | ⊗ | ∽ | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | ○ | ○⊗ | | Thüringer Bahn. |
| | | Zugleine | | | |
| | | Zugleine | | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | Mütze<br>\|<br>Zugleine | ○\| | | Werra-Bahn. |
| | | Zugleine | | | K. Westphälische Bahn. |
| | | Zugleine | | | Wilhelms-Bahn. |
| | | Zugleine | | | Berg-Märkische Bahn. |
| | | Zugleine | | | K. Würtembergische Bahn. |
| 34. | Langsam | | | ∪ ∪ | K. priv. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | Zugleine<br>⚑ | ⊙ | ∪ ∪ ∪ | K. K. pr. Böhm. West-B: |
| | | ⚑ | ⊙ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | ⚑ | ○ | ∧ | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | ⚑ | ⊙ | durch die Zugleine | K. K. pr. Kais. Elisabeth-B. |
| | | Zugleine<br>⚑ | ⊙ | | Kaiser-Ferd.-Nord-Bahn. |
| | | ⚑ | ⊙ | ∪ ∪ ∪ | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-Bahn. |
| | | Zugleine<br>⚑ | ⊙ | | K. K. pr. Cratz-Köflach. B. |
| | | Hand hochhalten | ○ | / | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | ∽∽ | K. K. konces. Pfälzer Bahn. |
| | | | | ∽∽ | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | ⚑ | ⊙ | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | ○ | | K. Würtembergsche Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 35. | Achtung | | | / | Alberts-Bahn. |
| | | Zuruf | | | Grossherz. Badische Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | Zugleine | | ∪ ∪ ∪ | K. K. priv. Böhm. West-B. |
| | | ⌐◇ | ○ | | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | Zugleine | | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | Zugleine | | ∪ ∪ ∪ | K.K.pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | Zugleine | | | K. Hannoversche Bahn. |
| | | | | Durch die Zugleine | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | | / / / / | Lübeck-Büchner Bahn. |
| | | ⌐◇ | ⊙ | | Main-Neckar-Bahn. |
| | | Zugleine | | ∽ | K. B. konces. Pfälzer Bahn. |
| | | | | ∽ | K. Saarbr. u. S. T L. Bahn. |
| | | ⌐◇ | ○ | ∧ | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | ⌐◇ | ○ | | K. Würtembergische Bahn. |
| 36. | Bremsen fest | | | ∧ / / / / / | Alberts-Bahn. |
| 37. | Bremsen los | | | / / | Alberts-Bahn. |
| 38. | Zug zerrissen | Winken Zuruf | | | Grossherz. Badische Bahn. |
| | | ⌐◇ | ⊙ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | Mütze | -○- | Zugleine | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | — | | ∧ ∧ ∧ ∧ / | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | ⚐ | ○/ | ∧ / ∧ / ∧ | K. Sächs. Staats-Bahn. |

**D. Signale am Zuge.**

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | Name der Bahn |
|---|---|---|---|
| 39. | Zug auf rechtem Gleis | ○ ○○ | Aachen-Düsseld.-Ruhrort.B. |
| | | ○○ | Alberts-Bahn. |
| | | ○○ | Aachen-Mastricht-Land. B. |
| | | ○○ | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | ○○ | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | ○○ | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | ○○ | Berlin-Potsd.-Magdeb. B. |
| | | ⊗ ⊗ | K. K. priv. Böhm. West-B. |
| | | ⊗ ⊗ | Grossherzogl. Badische B. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 39. | Zug auf rechtem Gleis | | ○○ | | Herzogl. Braunschweig. B. |
| | | | ○○ | | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | ⊗⊗ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | ○○ | | Köln-Mindener Bahn. |
| | | | ○⊗ | | K. K. pr. Kais. Elisabeth-B. |
| | | | ○○ | | Grossh. Friedr. Franz-B. |
| | | | ⊗<br>○○ | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | ⊗⊗ | | Kaiser-Ferdinand-Nord-B. |
| | | | ⊗○ | | K.K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | ⊗○ | | K. K. pr. Gratz-Köflach. B. |
| | | | ○○ | | K. Hannov. Eisenbahn. |
| | | | ○⊗<br>○○<br>⊗⊗ | | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | ○○ | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | ○○ | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | ○○ | | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | ○○ | | Main-Weser-Bahn. |
| | | | ○○ | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | ○○<br>○<br>○○ | | N. Schl.-Märk. u. Schl. G.-B. |
| | | | ○○ | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ○○ | | K. K. priv. Oester. St.-B.-G. |
| | | | ○○ | | Oppeln-Tarnowitzer Bahn. |
| | | | ○○ | | K. Preuss. Ost-Bahn. |
| | | | ○○ | | Rheinische Bahn. |
| | | | ○○ | | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | | ○<br>○○ | | K. Saarbr. u. S. T. L.-Bahn. |
| | | | ○○ | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | ⊗⊗ | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | ○○ | | Thüringer-Bahn. |
| | | | ○○ | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | ○○ | | Werra-Bahn. |
| | | | ○○ | | K. Westphälische Bahn. |
| | | | ○○ | | Wilhelms-Bahn. |
| | | | ○<br>○○ | | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | ⊗○ | | K. Würtembergische Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 40. | Zug auf falschem Gleis | | ⊗<br>○○ | | Alberts-Bahn. |
| | | | ⊗ ⊗ | | Berlin-Potsdam-Magdeb. B. |
| | | | ⊗ ○ | | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | ⊗ ○ | | K. K. pr. Kais.-Elisabeth-B. |
| | | ↖ | ⊗ | | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | ⊗ ⊗ | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | ↖ | ⊗ ⊗ | | K. K. pr. Oester. Staats-B.-G. |
| | | | ⊗ ⊗ | | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| 41. | Zugschluss | | ⊗ ○ | | Aachen-Düsseld.-Ruhrort. B. |
| | | | ⊗ ○ | | Aachen-Mastricht-Land. B. |
| | | | ⊗ | | Grossherz. Badische Bahn. |
| | | | ○○ | | K. priv. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. Bayerische Staats-Bahn. |
| | | | ⊗ ⊗<br>⊗ | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | ⊗ | | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | | ⊗ | | Berlin-Potsdam-Magdeb. B. |
| | | | ⊗ ⊗<br>⊗ | | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | ⚐ ⚐ | ⊗ ⊗ | | K. K. pr. Böhm. West-Bahn. |
| | | | ○○<br>⊗ | | Herzogl. Braunschweig. B. |
| | | | ⊗ ⊗<br>⊗ | | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | ⊗ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | ⊗ ⊗<br>⊗ | | Köln-Mindner Eisenb.-G. |
| | | | ⊗ | | K. K. pr. Kais. Elisabeth-B. |
| | | | ⊗ | | Grossherz. Friedr. Franz-B. |
| | | ⚐ ⚐ | ⊗ ⊗<br>⊗ | | Kaiser-Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | ⊗ | | K. K. pr. Gratz-Köflach. B. |
| | | | ○○<br>⊗ | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. Hannov. Bahn-Verwalt. |
| | | | ⊗ | | Hessische Ludwigs-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 41. | Zugschluss | | ○<br>○○ | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | ○○<br>⊗ | | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | ⊗ | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | ○○ | | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | | ⊗ | | Main-Neckar-Bahn. |
| | | | ○○ | | Main-Weser-Bahn. |
| | | | ○<br>⊗ | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | ○○<br>⊗ | | N.Schl.-Märk.-u.Schl.Geb.B. |
| | | | ⊗⊗<br>⊗ | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ⊗⊗<br>⊗ | | K. K. pr. Oestr. Sts.-B.-G. |
| | | | ○ | | Oppeln-Tarnowitzer Bahn. |
| | | | ○○<br>⊗ | | K. Preussische Ost-Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. B. koncess. Pfälz. Bahn. |
| | | | ⊗<br>○ | | Rheinische Bahn. |
| | | | ○○ | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | ○○ | | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | | ⊗ ⊗<br>⊗ | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | ○ | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | ⊗⊗ | | Thüringer Bahn. |
| | | | ○○<br>⊗ | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | ○ | | Werra-Bahn. |
| | | | ○○<br>⊗ | | K. Westphälische Bahn. |
| | | | ⊗ | | Wilhelms-Bahn. |
| | | | ⊗ ○ | | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | ○ | | K. Würtembergische Bahn. |
| 42. | Zug kehrt um | | ⊙<br>○○ | | Alberts-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 42. | Zug kehrt um | | | | K. Bayerische Staats-Bahn. |
| | | | | | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | | | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | | | Kurf.-Fried. Wilh. Nord-B. |
| | | | | | Main-Weser-Bahn. |
| | | | | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | | | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | | | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | | | K. Würtembergische Bahn. |
| 43. | Extrazug folgt | | | | Aach.-Düsseld.-Ruhrort. B. |
| | | | | | Alberts-Bahn. |
| | | | | | Aachen-Mastricht-Land. B. |
| | | | | | Grossherz. Badische Bahn. |
| | | | | | K. pr. Bayer. Staats-Bahn. |
| | | | | | K. Bayerische Staats-Bahn. |
| | | | | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | | | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | | | | Berlin-Potsdam-Magdeb. B. |
| | | | | | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | | | | K. K. pr. Böhm. West-Bahn. |
| | | | | | Herzogl. Braunschweig. B. |
| | | | | | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | | | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | | | | Köln-Mindener Eisenb.-G. |
| | | | | | K. K. pr. Kais.-Elisabeth-B. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 43. | Extrazug folgt | | ○ | | Grossh. Fried. Franz-Bahn. |
| | | | ⊙ / ⊗ | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | ⊙ ⊗ / ⊗ | | Kaiser Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | ⊗ | | Kurf. Friedr. Wilh. Nord-B. |
| | | | ⊗ ⊙ | | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | ⊗⊙ | | K. K. pr. Gratz-Köflach. B. |
| | | | ○⊙ / ⊗ | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | ⊙ ⊙ | | K. Hannov. Bahn-Verwalt. |
| | | | ⊗ | | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | ○ / ○⊗ | | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | ⊙ ⊙ / ⊗ | | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | ○ ⊙ / ⊗ | | |
| | | | ⊙ ⊙ / ⊙ | | Main-Neckar-Bahn. |
| | | | ⊗ | | Main-Weser-Bahn. |
| | | | ⊙ | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | ⊗ ⊗ | | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | | ○ ⊙ | | N.-Schl.-Mk.- u. Schl. G.-B. |
| | | | ⊙ ⊙ | | Niederschles. Zweig-Bahn. |
| | | | ⊗⊙ / ⊗ | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ⊗ ⊙ | | K. K. pr. Oestr. Staatsb.-G. |
| | | | ⊗⊗ | | Oppeln-Tarnowitzer Bahn. |
| | | | ⊙ | | K. Preuss. Ost-Bahn. |
| | | | ⊗ / ⊗ | | K. B. koncess. Pfälz. Bahn. |
| | | | ⊙ | | Rheinische Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | ⊗ ⊗ | | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | | ⊗ ⊙ / ⊗ | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | ⊙ | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 43. | Extrazug folgt | | ⊗⊗ | | Thüringer Bahn. |
| | | | ⊙⊙ ⊗ | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | ○⊙ ⊗ | | |
| | | | ⊗⊗ | | Werra-Bahn. |
| | | | ⊗⊗ ⊗ | | K. Westphälische Bahn. |
| | | | ⊗ | | Wilhelms-Bahn. |
| | | | ⊗⊙ | | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | ○○ | | K. Würtembergische Bahn. |
| 44. | Extrazug kommt entgegen | | ⊙ ○○ | | Aachen-Düsseld.-Ruhrort. B. |
| | | | ⊙○ | | Aachen-Mastricht-Land. B. |
| | | | ○○ ⊗ | | K. priv. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | | ⊙⊙ ⊙ | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | ⊙⊙ | | Berlin-Potsdam-Magdeb. B. |
| | | | ⊙ ○○ | | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | | ⊗○ | | K. K. priv. Böhm. West-B. |
| | | | ⊖⊖ | | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | ⊙ ○○ | | Breslau-Schweid-Freib. B. |
| | | | ⊗○ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | ○⊙ ○ | | Köln-Mind. Eisenbahn-G. |
| | | | ⊗⊗ | | K. K. pr. Kais. Elisabeth-B. |
| | | | ⊗○ | | Grossh. Friedr. Franz-B. |
| | | | ⊙ ⊙ | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | ○⊗ ⊗ | | Kaiser Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | ⊗⊗ | | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | ⊗⊗ | | K. K. pr. Gratz-Köflach. B. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 44. | Extrazug kommt entgegen | | ⊙ ○○ | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | ⊙ ⊙ | | K. Hannov. B.-Verwaltung. |
| | | | ⊗ | | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | ⊙ ⊙ | | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | ⊙ ○ | | |
| | | | ⊙ | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | ⊙ ○ | | N. Schl.-Märk.- u. Schl. G.-B. |
| | | | ⊙ | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ⊗ ○ | | Oppeln-Tarnowitzer Bahn. |
| | | | ⊙ | | K. Preussische Ost-Bahn. |
| | | | ⊗ ⊗ | | K. B. koncess. Pfälz. Bahn |
| | | | ⊙ | | Rheinische Bahn. |
| | | | ⊙ ○○ | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | ⊗ ⊗ ⊗ | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | ⊗ ○ ○ | | Thüringer Bahn. |
| | | | ⊙ ○ | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | ⊗ ○○ | | Werra-Bahn. |
| | | | ⊙ ○ | | K. Westphälische Bahn. |
| | | | ⊗ | | Wilhelms-Bahn. |
| | | | ⊙ | | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | ⊗ ⊗ | | Neisse-Brieger Bahn. |
| 45. | Unsignalisirter Zug | | ○ | | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | ⊗ | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | ○○ ○ | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | ⊗ | | Rheinische Bahn. |
| | | | ○○ ○ | | Stargard-Posener Bahn. |
| 46. | Telegraphenleitung revidiren | | | | Berlin-Potsd.-Magdeburg. B. |
| | | | | | Berlin-Stettiner Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 46. | Telegraphenleitung revidiren | | | | Herzogl. Braunschweig. B. |
| | | | | | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | | | Köln-Mindener Eisenb.-G. |
| | | | | | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | | | K. Hannov. B.-Verwaltung. |
| | | | | | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | | | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | | | Oberschlesische Bahn. |
| | | | | | Rheinische Bahn. |
| | | | | | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | | | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | | | K. Westphälische Bahn. |
| 47. | Bahnstrecke revidiren | | | | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | | | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | Mütze | | | Grossh. Friedr. Franz-B. |
| | | | | | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | Mütze | | | K. Hannov. Bahn. |
| | | Mütze | | | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | Mütze | | | N.-Schl. Märk. u. Schl. G.-B. |
| | | Mütze | | | Niederschles. Zweig-Bahn. |
| | | | | | Oppeln-Tarnowitzer Bahn. |
| | | | | | K. Preussische Ost-Bahn. |
| | | Hand | | | Thüringer Bahn. |
| | | Hand | | | Werra-Bahn. |
| | | Mütze | | | K. Westphälische Bahn. |

## E. Signale der Lokomotiven.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 48. | Abfahrt*) | | | ∧ | Grossh. Badische Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ | K. Bayerische Staats-Bahn. |
| | | | | ∧ | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | | | ∧ ∧ | Frankfurt-Hanauer Bahn. |

*) Als von „Achtung" gesondertes Signal.

| lauf Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 48. | Abfahrt | | | ∧ | Kurf. Friedr. Wilh. Nord-B. |
| | | | | / | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | ∧ | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | | ∧ | Main-Neckar-Bahn. |
| | | | | ∧ | Main-Weser-Bahn. |
| | | | | ∧ | K. K. koncess. Pfälzer Bahn. |
| | | | | ∧ / | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| 49. | Achtung | | | ∧ | Aachen-Düsseld.-Ruhrort. B. |
| | | | | ∧ | Alberts-Bahn. |
| | | | | ∧ | Aachen-Mastricht-Land. B. |
| | | | | ∧ | Grossh. Badische Bahn. |
| | | | | ∧ | K. priv. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | | | ∧ | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | | ∧ | K. Bayer. Staats-Bahn. |
| | | | | ∧ | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | | ∧ | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | | | ∧ | Berlin-Potsd.-Magdeb. Bahn. |
| | | | | ∧ | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | | | ∧ | K. K. pr. Böhm. West-Bahn. |
| | | | | ∧ | Herzogl. Braunschw. Eisenb. |
| | | | | ∧ | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | | ∧ | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | | ∧ | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | | | ∧ | Köln-Mind. Eisenbahn-G. |
| | | | | ∧ | K. K. priv. Kais. Elisabeth-B. |
| | | | | ∧ | Grossh. Friedr. Franz-B. |
| | | | | ∧ | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | | ∧ | Kaiser Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | | ∧ | Kurf. Friedr. Wilh.-Nord-B. |
| | | | | ∧ | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | | ∧ | K. K. pr. Gratz-Köflach. B. |
| | | | | ∧ | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | | ∧ | K. Hannov. Bahn. |
| | | | | ∧ / | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | | ∧ | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | ∧ | Main-Neckar-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 49. | Achtung | | | ∧ | Main-Weser-Bahn. |
| | | | | ∧ | Herzogl. Nass. Staats-Bahn. |
| | | | | ∧ | Neisse-Brieger-Bahn. |
| | | | | ∧ | N. Schl.-Märk.-u. Schl. G.-B. |
| | | | | ∧ | Niederschles. Zweig-Bahn. |
| | | | | ∧ | Oberschlesische Bahn. |
| | | | | ∧ | K. K. priv. Oestr. Sts.-B.-G. |
| | | | | ∧ | Oppeln-Taraow. Bahn. |
| | | | | ∧ | K. Preussische Ost-Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ | K. K. koncess. Pfälz. Bahn. |
| | | | | / | Rheinische Bahn. |
| | | | | ∧ | K. Saarbr. u. S. T. L.-Bahn. |
| | | | | ∧ | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | | | ∧ | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | | ∧ | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | | ∧ | Thüringer Bahn. |
| | | | | ∧ | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | | ∧ | Werra-Bahn. |
| | | | | ∧ | K. Westphälische Bahn. |
| | | | | ∧ | Wilhelms-Bahn. |
| | | | | ∧ | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | | ∧ | K. Würtembergische Bahn. |
| 50. | Bremsen fest | | | / / / ∧ | Aachen-Düsseld.-Ruhrort. B. |
| | | | | ∧ / / / / | Alberts-Bahn. |
| | | | | / / / ∧ | Aachen-Mastr.-Land. Bahn. |
| | | | | / / / | Grossh. Badische Bahn. |
| | | | | / / / | K. priv. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | | | / / / | K. Bayer. Staats-Bahn. |
| | | | | / / / / | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | | ∧ / / / | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | | | / / / | Berlin-Potsd.-Magdeb. B. |
| | | | | / / | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | | | / / / / | K. K. pr. Böhm. West-Bahn. |
| | | | | / / / | Herzogl. Braunschweig. B. |
| | | | | / / / / | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | | / / / / | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | | ∧ / / / / | K. Christian VIII. Ostsee-B. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals | | | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | bei Tag | bei Nacht | akustisch | |
| 50. | Bremsen fest | | | / / / | Köln-Mind. Eisenbahn-G. |
| | | | | / / / / | K. K. pr. Kais. Elisabeth-B. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ | Grossh. Friedr. Franz-Bahn. |
| | | | | / / / | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | | / / / / | Kais. Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | | ∧ / / / / | Kurf. Friedr. Wilh.-Bahn. |
| | | | | / / / / | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | | / / / / | K. K. pr. Gratz-Köflach. B. |
| | | | | ∧ / / / / | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | | / / / / | K. Hannov. Bahn. |
| | | | | / / / | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | | ∧ / / / / | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | / / / / | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | | / / / | Main-Neckar-Bahn. |
| | | | | / / / | Main-Weser-Bahn. |
| | | | | / / / | Herzogl. Nass. Staats-B. |
| | | | | ∧ / / | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | | | / / / | N. Schl.-Märk.-u. Schl.-G.-B. |
| | | | | / / / | Niederschles. Zweig-Bahn. |
| | | | | ∧ / / / / | Oberschlesische Bahn. |
| | | | | / / / | K. K. pr. Oestr. Staats-Bahn. |
| | | | | / / / | Oppeln-Tarnowitzer Bahn. |
| | | | | ∧ / / | K. Preussische Ost-Bahn. |
| | | | | / / / | K. K. koncess. Pfälz. Bahn. |
| | | | | / / / ∧ | Rheinische Bahn. |
| | | | | / / / | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | | ∧ / / / / | K. Sächs. Staats-Bahn. |
| | | | | ∧ / / / / | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | | / / / | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | | / / / | Thüringer Bahn. |
| | | | | ∧ / / | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | | / / / | Werra-Bahn. |
| | | | | / / / | K. Westphälische Bahn. |
| | | | | ∧ / / | Wilhelms-Bahn. |
| | | | | / / / | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | | / / / | K. Würtembergische Bahn. |

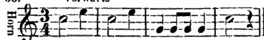
| lauf Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 51. | Bremsen los | | | / Λ | Aachen-Düsseld.-Ruhrort. B. |
| | | | | / / | Alberts-Bahn. |
| | | | | / Λ | Aach.-Mastr.-Land. Bahn. |
| | | | | Λ Λ | Grossh. Badische Bahn. |
| | | | | / / | K. priv. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | | | / Λ | K. Bayerische Staats-Bahn. |
| | | | | Λ Λ | Berlin-Anhalter Bahn. |
| | | | | / Λ | Berlin-Hamburger Bahn. |
| | | | | / | Berlin-Potsd.-Magdeb. Bahn |
| | | | | Λ Λ | Berlin-Stettiner Bahn. |
| | | | | Λ / / / | K. K. pr. Böhm. West-Bahn. |
| | | | | / / | Herzogl. Braunschweig. B. |
| | | | | Λ Λ | Breslau-Schweid.-Freib. B. |
| | | | | Λ / / / | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | | / / | K. Christian VIII. Ostsee-B. |
| | | | | Λ Λ | Köln-Mind. Eisenbahn-B. |
| | | | | Λ / / | K. K. priv. Kais. Elisabeth-B. |
| | | | | Λ Λ | Grossh. Friedr. Franz-Bahn. |
| | | | | / Λ | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | | Λ / / / | Kaiser Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | | / / | Kurf. Friedr. Wilh. Nord-B. |
| | | | | Λ / / / | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | | Λ / / / | K. K. pr. Gratz-Köflacher B. |
| | | | | Λ Λ | Halle-Kasseler Bahn. |
| | | | | Λ Λ | K. Hannov. Bahn-Verwalt. |
| | | | | / / | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | | / / | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | Λ Λ | Lübeck-Büchener Bahn. |
| | | | | / / | Main-Neckar-Bahn. |
| | | | | / / | Main-Weser-Bahn. |
| | | | | Λ Λ | Herzogl. Nass. Staats-B. |
| | | | | Λ Λ | Neisse-Brieger Bahn. |
| | | | | Λ Λ | N. Schl.-Märk.-u. Schl. G.-B. |
| | | | | Λ Λ | Niederschles. Zweig-Bahn. |
| | | | | Λ Λ | Oberschlesische Bahn. |
| | | | | Λ Λ | K. K. pr. Oestr. Staats-G.-B. |
| | | | | Λ Λ | Oppeln-Tarnowitzer Bahn. |
| | | | | Λ Λ | K. Preuss. Ost-Bahn. |

| lauf. Nr | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 51. | Bremsen los | | | / / | K. B. koncess. Pfälz. Bahn. |
| | | | | / / | Rheinische Bahn. |
| | | | | / / | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | | / / | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ | Stargard-Posener Bahn. |
| | | | | ∧ / / / | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ | Thüringer Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ | Werra-Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ | K. Westphälische Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ | Wilhelms-Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ | Berg-Märkische Bahn. |
| | | | | / / | K. Würtembergische Bahn. |
| 52. | Letzte Bremse fest | | | ∧ / | Leipzig-Dresdener Bahn. |
| | | | | / / ∧ | N. Schl.-Märk.- u. Schl. G.-B. |
| | | | | / / ∧ | Oppeln-Tarnowitzer Bahn. |
| | | | | ∧ / | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| 53. | Zug zerrissen | | | ∧/ ∧ /∧ / | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| 54. | Nothsignal | | | ∧ | K. pr. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ ∧ | K. K. pr. Böhm. West-Bahn. |
| | | | | / / / / / | Herzogl. Braunschw. Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ ∧ | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ | K. K. priv. Kais. Elisabeth-B. |
| | | | | / / / / / / | Grossh. Friedr. Franz-Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ | Kaiser Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ ∧ | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ | K. K. priv. Cratz-Köflach. B. |
| | | | | ∧ | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ | K. K. pr. Oestr. Staats-B.-G. |
| | | | | ∧ | K. B. koncess. Pfälz. Bahn. |
| | | | | ∧ | K. Saarbr.- u. S. T. L.-Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | | | / / / / / | K. Westphälische Bahn. |
| | | | | ∧ ∧ ∧ | K. Würtembergische Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

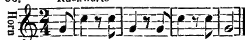
**F. Rangir-Signale.**

55. Vorwärts




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Horn | | | | Grossh. Badische Bahn. |
| | | | | ◡◡ | K. priv. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | | ○ | | K. K. pr. Böhm. West-Bahn. |
| | | | ○ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | ○ | | K. K. priv. Kais. Elisabeth-B. |
| | | Mütze ○ | ⊗○ oder ○○ | ◡◡ | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | ○ | | Kaiser-Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | ○ | | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | ○ | | K. K. priv. Gratz-Köflach. B. |
| | | | | ◡ | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | | ∧ | K. K. pr. Oestr. Staats-B.-G. |
| | | Y | ○ | ∧ | K. Preussische Ost-Bahn. |
| | | | | ◡ ◡◡ | K. B. koncess. Pfälz. Bahn. |
| | | | | ∧ | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | | | ◡ ◡◡ | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | ○ | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | Y | ○ | ◡◡ | Tilsit-Insterburg. Bahn. |

56. Rückwärts




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Horn | | | | Grossh. Bad. Bahn. |
| | | | | ◡◡ ◡◡ | K. priv. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | | ○◡ | | K. K. pr. Böhm. West-Bahn. |
| | | | ⊙ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | ○◡ | | K. K. pr. Kais. Elisabeth-B. |
| | | Mütze winken | ○○ oder ⊗○ | ◡ ◡-◡ ◡ | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | ○ | | Kaiser-Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | ○◡ | | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | ⊙ | | K. K. pr. Gratz-Köflach. B. |
| | | | | ◡ ◡ | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | ○ | / / / / | K. K. pr. Oestr. Staats-B.-G. |
| | | ↑ | ⊙ | | K. Breussische Ost-Bahn. |

| lauf. Nr. | Signal-Begriff | Form des Signals bei Tag | bei Nacht | akustisch | Name der Bahn, welche das Signal führt |
|---|---|---|---|---|---|
| 56. | Rückwärts | | | ∽∽∪∽ | K. B. koncess. Pfälz. Bahn. |
| | | | | ∧∧ | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | | | ∪∽∪∽ | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | O | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | ↑ | ⊙ | ∪∪ | Tilsit-Insterburger Bahn. |
| 57. | Langsam | Horn | | | Grossh. Badische Bahn. |
| | | | -O- oder ⊙ | | K. K. pr. Böhm. West-B. |
| | | | ⊙ | | K. K. pr. Kais. Eilisabeth-B. |
| | | Mütze | -O- | ∪∪ | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | O | | Kaiser-Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | ⊙ | | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| 58. | Halt | Horn | | | Grossh. Badische Bahn. |
| | | | | ∽∽∽ | K. priv. Bayer. Ost-Bahn. |
| | | | ⊗ oder O | | K. K. pr. Böhm. West-B. |
| | | | ⊗ | | Brünn-Rossitzer Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. K. pr. Kaiser. Elisabeth-B. |
| | | Mütze | ⊗ | ∪∪∪ | Frankfurt-Hanauer Bahn. |
| | | | O | | Kaiser-Ferd. Nord-Bahn. |
| | | | | ∧∧∧ | Kurf. Friedr. Wilh.-Nord-B. |
| | | | ⊗ | | K. K. pr. Galiz. Karl Ludw.-B. |
| | | | ⊗ | | K. K. pr. Gratz-Köflacher B. |
| | | | | ∪∪∪ | Hessische Ludwigs-Bahn. |
| | | | O | ^ | K. K. pr. Oestr. Staats-B.-G. |
| | | T | ⊗ | ∧ / / | K. Preussische Ost-Bahn. |
| | | | | ∪∽∪∽∪∽ | K. B. konces. Pfälz. Bahn. |
| | | | | / / / | K. Sächsische Staats-Bahn. |
| | | | | ∪∽∪∽∪∽ | K. Saarbr. u. S. T. L. Bahn. |
| | | | ⊗ | | K. K. priv. Theiss-Bahn. |
| | | T | ⊗ | ∽∪∪ | Tilsit-Insterburger Bahn. |

## IV.

### Grundsätze, die aus dem Bestehenden für die Fortentwickelung des Eisenbahn - Telegraphen - und Signalwesens herzuleiten sind.

Wir haben im Vorstehenden so umfassende Blicke auf die Entwickelung des Eisenbahn-, Signal- und Telegraphenwesens und dessen dermaligen Zustand gethan, dass wir wohl berechtigt sein dürften, aus der Prüfung der angeschauten Thatsachen Grundsätze herzuleiten, die Anspruch darauf erheben können, bei Beurtheilungen von Vorhandenem, oder der Neugestaltung von Signal-Organisationen leitend zu Rathe gezogen zu werden. Da, wo es gilt, dem Gebotenen durch den Ausspruch einer kompetenten Mehrheit Gewicht zu geben, werden wir die Auskunft des diesem Werke angefügten Tableaus anrufen, das die Verbreitung der verschiedenen Signale auf 51 deutschen, 2 französischen und den englischen Eisenbahnen darstellt.

Es ist dies Tableau zu diesem Zwecke hergestellt und seine Aussprüche sind eben so richtig als leicht zu vernehmen. Die Horizontalkolumnen geben gleichsam eine unter den Verwaltungen obenerwähnter, grosser Bahnkomplexe veranstaltete Abstimmung über die Wichtigkeit, die sie dem Ausdrucke jedes Signalbegriffs beilegen. Die Vertikalkolumnen stellen gleichsam die Ansichten jeder einzelnen Bahnverwaltung über die Nothwendigkeit der Verwendung der hauptsächlichsten Signale dar.

Ueberall da, wo ein Quadrat auf dem Kreuzpunkte der Kolumne durch Diagonalen ausgefüllt erscheint, bedeutet dies, dass die Bahn, deren Namen die Vertikalkolumne führt, den Signalbegriff, den die Horizontalkolumne zeigt, durch ein Signal auszudrücken für gut befunden hat, so dass der blosse Anblick

des Tableaus schon, durch die auf diese Weise erzielte Art von Schattirung, das Maass der Verbreitung der Signale eindrücklich macht.

In Nachstehendem werden wir nur aus der vorhergegangenen Darstellung des Telegraphen - und Signalwesens herzuleitende Prinzipien, so frei von Hinzuthun subjektiver Meinung geben, als dies überhaupt dem Individuum thunlich ist.

Sie werden mit wenig Worten in Sentenzform ausgedrückt erscheinen und sich immer auf Gattungen von Signalen, nicht den Ausdruck einzelner Signalbegriffe beziehn, Wo es nöthig ist, werden wir das Ergebniss der „Abstimmung" über das Maass der Bedeutsamkeit die Signalgattungen beifügen.

## *A.* Allgemeine Ausgangspunkte.

1) Jeder Zug ist eine wandelnde Gefahr.

2) Das englische und französische Signalsystem betrachtet diese Gefahr als stets und überall vorhanden. Es organisirt daher seine Signale auf konstantes Abhalten dieser Gefahr (Absperrung der Strecken, „Block-System") und ausdrückliche Erlaubniss des Vorüberschreitens derselben.

3) Das deutsche Signalwesen kündigt die in Gestalt des Zugs herankommende Gefahr an. Die Signale sind daher auf nur ausnahmsweises Verbieten des Passirens konstruirt.

4) Das englische und französische Signal erwartet den Zug, das deutsche geht ihm voraus.

5) Das englische und französische Signalsystem betrachtet jede Stelle der Bahn als eine gefährliche Stelle, deren Durchfahrung ausdrücklich durch Löschung des Bock-Signals erlaubt wird.

6) Das deutsche Signalsystem betrachtet die ganze Bahn als sichere Fahrstrecke, deren Gefahrstellen: Station, Tunnels, Bahn-Abgrenzungen und Kreuzungen, Weichen etc. durch besondere Signalformen bezeichnet werden.

7) Dies ist die principielle Wurzel der Komplikation des deutschen Signalsystems.

8) Das englisch - französische Signalsystem gleicht dem Ruhestrom, das deutsche dem Arbeitsstrom in der Telegraphie.

9) Zu grosses Vertrauen auf die Wirksamkeit, auch des besten Telegraphen - und Signalsystemes, ist unausbleiblich Quelle von Gefahren und Unfällen.

10) Jedes Signal soll so konstruirt sein, dass sein Versagen oder Missverstehen höchstens eine momentane Stockung im Laufe des Zugs, nie direkte Gefahr für denselben herbeiführen könne.

11) Kein Signal sollte als vollständig angesehen werden, das nicht an seinem Ausgangspunkte, als richtig an seinem Zielpunkte angekommen, erkannt werden kann. Repetition, Kollationirung, elektrische Avisatoren etc.

12) Es ist zweckmässig, das Signalwesen so einzurichten, dass die Signale von möglichst wenig Personen ertheilt, die Verantwortlichkeit auf möglichst wenig Köpfe versplittert werde. Zusammenführung von mehreren Signalvorrichtungen an einer Stelle in einer Hand, mittels gut und sicher konstruirter mechanischer Apparate ist empfehlenswerth. Dies gestattet auch zu den betreffenden Funktionen gebildete Leute, die man besser bezahlen kann, zu wählen.

13) Es ist unzulässig, dass der mit Signal- und Telegraphen-Geschäften Betraute auch noch andere Funktionen nebenbei habe. Entschuldigungen von Versäumnissen im Bereich des Telegraphen- und Signalwesens dürfen keinen Schatten von Begründung innerhalb des Berufs erhalten können.

14) Die zum Ertheilen der Signale erforderlichen Vor richtungen und Stoffe sollen sämmtlich, ohne Rücksicht auf die Beschaffungskosten, bester Qualität, einfachster und solidester Konstruktion und solcher Anordnung sein, dass Unordnungen daran nicht leicht vorkommen können, oder doch leicht zu beseitigen sind. Herstellung sämmtlicher Vorrichtungen nach festen Mustern und Vertheilung von Doublettestücken empfiehlt sich.

15) Die Signale sollen wenig an der Zahl, einfach und deutlich in der Form sein.

16) Die Instruktionen für Handhabung der Signale sollen von äusserster Klarheit und Kürze sein, berechnet auf ein sehr geringes Maass von geistiger Kapaicität.

17) Die Handbewegungen, welche zum Ertheilen von Signalen nöthig sind, sollen dieselben bei Tage wie bei Nacht sein.

18) Die Anordnung der Signale soll eine solche sein, dass dem Gedächtnisse oder der Schlusskraft des Signalwärters gar keine, oder doch die möglichst geringe Zumuthung gemacht werde.

19) Alle Signale sollten auf gewissen Punkten der Bahnen ausnahmslos registrirt werden.

20) Die Signale aller, wenigstens der Nachbarbahnen, sollten gleiche Formen und Bedeutungen haben.

21) Fast jedes Signal ist offenbar entbehrlich, da es fast keines giebt, ohne dass nicht irgend eine gut verwaltete und regelmässig betriebene Bahn auskäme.

22) Fast jede Signalform ist brauchbar, da es fast keine giebt, die sich nicht da wo sie eingeführt ist, bewährt hätte.

23) Jedes Signal scheint da unentbehrlich, wo man es gewöhnt ist.

24) Es ist daher fast gleichgültig, welche Signalformen zur einheitlichen Durchführung gewählt werden.

### *B.* Eigentliche Telegraphen-Apparate.

1) Telegraphen-Apparate müssen die vollständige und detaillirte Verständigung der Korrespondirenden über jeden beliebigen Gegenstand gestatten.

2) Sie sollen in allen Theilen ein für sich bestehendes Organ des Eisenbahnbetriebes sein, eigne Erregungsvorrichtungen und Leitungen besitzen, durchaus nicht an dieselbe Leitung mit Glocken oder sonstigen Signalapparaten gereiht sein.

3) Der sogenannte Ruhestrom eignet sich am meisten zu ihrem Betriebe, da er es gestattet, von jedem Punkte der

Strecke aus, ohne Erreger, mit der Station zu korrespondiren nnd Fehler der Leitung sofort von selbst andeutet.

4) Die Apparate sollen einfach, nicht leicht Störungen unterworfen, unschwer zu behandeln sein.

5) Die Apparate sollen fortwährend bei der Arbeit, oder doch bei Beginn derselben, einen charakteristischen Ton von sich geben.

6) Apparate, die, unter Erzeugung dieses charakteristischen Tons, die Depeschen auf Papierstreifen fixiren, sind denen unter den meisten Verhältnissen vorzuziehn, welche die Nachrichten durch Buchstabiren mittels eines Weisers auf Zifferscheiben geben, ohne bleibende Spuren zu hinterlassen.

7) Den Eisenbahnzwecken leisten, bis zu einem gewissen Grade, die jetzt noch im Gebrauch befindlichen Apparate sämmtlich Genüge.

8) In Frankreich und England hält man sprechende Apparate für den Eisenbahndienst für ausreichend, in Deutschland hat man dieselben jetzt durchgängig auf Nebenlinien verwiesen und bedient sich der fixirenden (druckenden) Apparate für den Hauptdienst.

9) *a.* Des Morse'schen Apparats bedienen sich in Deutschland von 65 Verwaltungen 52.

*b.* Des Stöhrer'schen Apparats nur die Bayer'sche Staatsbahn.

*c.* Des Siemens und Halske'schen, zum Theil neben dem Morse'schen, 15 Verwaltungen.

*d.* Des Kramer'schen, ebenfalls zum Theil neben andern Apparaten, 22 Verwaltungen.

*e.* Des Bain'schen Apparats bedient sich nur die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.

*f.* Des Fardelly'schen Apparats bedienen sich 3 Verwaltungen.

*g.* Des Breguet'schen Apparats bedienen sich sämmtliche französische Bahnen und die Saarbrücken-Triersche Bahn.

*h.* Des Cooke'schen Doppelnadelapparats, nebst dessen Modifikationen, bedienen sich fast sämmtliche englische Bahnen.

10) Alle wichtigere Korrespondenz sollte kollationirt werden und zwar dergestalt, dass die Adressstation nicht die Worte, sondern den Sinn der Depeschen zurückgiebt. Hieraus zeigt sich, ob sie durchaus nicht blos dem Wortlaute, sondern auch dem Inhalte nach verstanden worden ist.

Vorschlag.

Der Morse'sche Apparat, Schlagschreiber mit gedrückten Zeichen, ist nach und nach allenthalben und auf allen Stationen, auch als transportable Vorrichtung einzuführen; die Zeigervorrichtungen sind nur noch für ganz specielle, lokale Zwecke zu benutzen.

### *C.* Durchgehende optische Signale.

1) Durchgehende optische Signale sind solche, die von Wärterposten zu Wärterposten gesehen, einen Begriff von Posten zu Posten durch ihre Erscheinung weiter geben. (Daher sehr wohl zu unterscheiden von dem englischen Semaphorensystem, das dem optischen Telegraphensystem äusserlich sehr ähnlich sieht, bei dem der Begriff aber durch das elektrische Signal fortgepflanzt und durch die Semaphoren nur dem Zugpersonal verdollmetscht wird.)

2) Die gewöhnlich und zu bestimmten Zeiten vorkommenden (die ankündigenden) Signale (Zug kommt etc.) dürfen die wenigst sichtliche Form haben, die der Apparat zu gestalten gestattet, da sie in jedem Falle bemerkt werden.

3) Dagegen sollten die befehlenden und erlaubenden (Halt, Langsam) und die wichtigen, aussergewöhnlichen Signale: „Hülfsmaschine soll kommen“, „Hülfsmaschine zurück“, „Zug kommt nicht“, die sichtlichsten Gestalten bekommen.

4) Dieselbe Bewegung und Manipulation soll bei Tage wie bei Nacht zu Hervorbringung desselben Signalzeichens, zum Ausdruck desselben Signalbegriffs, nothwendig sein.

5) Wenn die Stationen und telegraphischen Bahnabtheilungen sich unter einander und mit den liegen bleibenden

Zügen bei Unfällen (durch transportable oder Streckenapparate) genügend verständigen können, so reicht es in allen Fällen aus, wenn das optische durchgehende Signal ein Zeichen „Achtung“ die Strecken entlang senden kann.

6) Die optischen Signale sollen die sichtlichsten und unterscheidbarsten Erscheinungen zeigen, die mit den einfachstmöglichen Vorrichtungen zu erzeugen sind. Da nun seitliche Hervorragungen an einem langen, vertikal gestellten Körper, so weit sichtbar sind, als dieser selbst, so ergiebt sich hieraus die Form des Flügeltelegraphen als die empfehlenswertheste Vorrichtung zum Ertheilen optischer Signale, was noch dadurch bekräftigt wird, dass:

7) die Manipulation des optischen Signalapparats so kurz und einfach als thunlich sein soll, der Druck oder Zug beim Bewegen der Flügel und farbigen Gläser aber keine Vereinfachung und Abkürzung mehr zulässt.

8) Der optische Signalapparat soll so mechanisch tüchtig und solid konstruirt sein, dass die Funktionen seiner Theile weder bei Tage noch bei Nacht durch Unwetter, Kälte und dergl. gestört werden können. Besondere Aufmerksamkeit ist den Lampen zuzuwenden, deren Konstruktion fast überall viel zu wünschen übrig lässt. Die von Stevens und Komp. (London, Southwark Bridge Road) gelieferten „Distant Candle Lamps“ nach Brydone's Konstruktion sind, obwohl etwas kostspielig im Gebrauch, die einzigen, die alle nöthigen Garantien gegen Verlöschen etc. bieten.

9) Gleiche Farben der Lichter bei Nacht, gleiche Gestalt der Signale bei Tage, sollten allenthalben gleiche Begriffe bezeichnen. Und zwar empfiehlt sich:

| | | |
|---|---|---|
| der nach oben gehobene Flügel, weisses Licht . . . , | für | „Achtung“ „Freie Fahrt“, |
| der nach unten gesenkte Flügel, grünes Licht, . . . | für | „Langsam“, |
| der horizontal stehende Flügel, rothes Licht, . . . | für | „Halt“. |

10) Die durch optische, durchgehende Signale auszudrückenden Begriffe sollen nur sehr wenige sein.

Die durch optische, durchgehende Signale auf deutschen Bahnen ausgedrückten Begriffe sind:

1) Der Zug kommt (her und hin),
2) „ „ „ auf falschem Gleise (rechts und links),
3) „ „ „ nicht,
4) Hülfsmaschine soll kommen,
5) „ „ zurückgehen,
6) Wärter können nach Hause gehen,
7) Züge kommen auf beiden Gleisen,
8) Laternen anzünden,
9) Entgegenkommender Zug.

Diese Signale führen in verschiedenen Gestalten:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| das | Signal | sub | 1) | 36 | Bahnen | in | 15 | Formen, |
| „ | „ | „ | 2) | 4 | „ | „ | 3 | „ |
| „ | „ | „ | 3) | 13 | „ | „ | 11 | „ |
| „ | „ | „ | 4) | 21 | „ | „ | 17 | „ |
| „ | „ | „ | 5) | 2 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | „ | 6) | 2 | „ | „ | 2 | „ |
| „ | „ | „ | 7) | 9 | „ | „ | 5 | „ |
| „ | „ | „ | 8) | 1 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | „ | 9) | 1 | „ | „ | 1 | „ |

Weitaus sind daher die verbreitetsten Signale das einfache „Achtungszeichen“, das den regelmässigen kommenden Zug ankündigt und „Hülfsmaschine soll kommen“, welches letztere jedoch mit Verbreitung der portativen Apparate und elektrischen Signale immer beschränktere Bedeutung erhält.

Französische und englische Bahnen führen keine durchgehenden, optischen Signale.

### Vorschläge.

1) Die durchgehenden optischen Signale, als solche, sind zu beseitigen.

2) Will man sie zur aushülfsweisen Benachrichtigung des Personals auf der Strecke beibehalten, so beschränke man sie auf den Ausdruck eines einzigen Begriffs: „Achtung“ (für jedes Gleis besonders), der andeutet, dass etwas vorgehen soll, was in den seltensten Fällen anderes sein kann und wird, als das Herannahen eines angemeldeten oder unangemeldeten Zuges.

*D.* Durchgehende akustische Signale.

1) Durchgehende akustische Signale sind solche, die durch das Ertönen einer Anzahl, zwischen zwei Stationen oder Bahnabschnitten aufgestellter durch Gewichtswerke angeschlagener Glocken, gegeben werden. Die Gewichtswerke löst ein elektrischer Strom gleichzeitig aus. Der elektrische Strom dient hier nur dazu, den Apparat in freie Thätigkeit zu setzen, der die Signale giebt. Ersterer wirkt daher nur wie der Klingeldraht, der die Klingel zieht und nicht selbst Signale gebend.

2) Elektrische Glockenapparate sollten stets ihre eigene Leitung haben, in der Ruhestrom cirkulirt, damit man sie leicht von der Strecke aus in Bewegung setzen kann.

Wo dies nicht thunlich ist, sollten ihre Magnetauslösungen so konstruirt sein, dass nur übermächtige Induktionsströme sie in Bewegung bringen können. Ueberdies sollte das Echappement so eingerichtet sein, dass das Gewichtwerk beim Durchschneiden der Leitung vollständig abläuft.

3) Doppelglockenschläge von harmonisch gestimmten Glocken sind weiter und sicherer vernehmbar, als der Ton einzelner Glocken.

4) Signale aus Pulsen von Schlägen zusammengesetzt, geben zu weniger Missverständnissen Anlass, als die aus einzelnen Schlägen bestehenden. Doch sollten die Pulse ihrerseits aus nur sehr wenigen (2 — 3) Schlägen bestehen.

5) Vorrichtungen, welche einzelne Schläge zu geben gestatten, gewähren die Füglichkeit, eine grössere Anzahl von Signalen herzustellen, als diejenige mit Pulsen von Schlägen.

6) Die Signale sind möglichst kurz und einfach zu gestalten. Lange Signale ermüden Ohr und Aufmerksamkeit.

7) Das unter *C.* 5) aufgeführte Motiv ist auch hier gültig. Unter den dort gegebenen, auf immer mehr Bahnen Platz greifenden Verhältnissen genügt, für ein gut geschultes Streckenpersonal, ein Zeichen: „Achtung". Ein weiteres Signal, das einem Nothsignale gleicht, kann durch Trennung der Leitung gewonnen werden, wodurch das Glockenwerk läutend abläuft.

8) Die grosse Mannichfaltigkeit der auf manchen Bahnen beliebten Glockensignale, verbunden mit deren Zeitausdehnung, muss, beim Anwachsen von deren Verkehre und der Zunahme der Komplikation desselben, zu grossen Uebelständen und Verwirrungen Anlass geben.

9) Jeder Glockenapparat sollte mit einem Index versehen sein, der die Zahl der Pulse, die das eben gegebene Signal enthält, andeutet, und der vom Wärter mit der Hand zurück auf Null zu stellen ist. Es verhütet dies verderbliche Irrthümer im Auszählen der Glockenschläge.

Die durch akustische, durchgehende Signale auf deutschen Bahnen ausgedrückten Begriffe sind:

1) Zug kommt (hin und her),
2) Zug kommt auf falschem Gleise (rechts, links),
3) Zug kommt nicht,
4) Hülfsmaschine soll kommen,
5) Wärter nach Haus (Feierabend),
6) Alarm,
7) Fahrzeuge sind in Lauf gerathen,
8) Hülfszug soll kommen,
9) Alle Züge aufhalten,
10) Zug liegt bei Wärter No. X.,
11) Mittag (zur Uhrenregulirung),
12) Ein Zug geht von offener Strecke ab.

Es bedienen sich dieser Signale in verschiedenen Gestalten:

Des Signals sub 1, 30 Bahnen in 26 Formen
" " " 2, 4 " " 4 "

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Des | Signals | sub | 3, | 6 | Bahnen | in | 6 | Formen |
| „ | „ | „ | 4, | 7 | „ | „ | 7 | „ |
| „ | „ | „ | 5, | 21 | „ | „ | 16 | „ |
| „ | „ | „ | 6, | 1 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | „ | 7, | 1 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | „ | 8, | 1 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | „ | 9, | 1 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | „ | 10, | 1 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | „ | 11, | 1 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | „ | 12, | 1 | „ | „ | 1 | „ |

Die Signale „Zug kommt“ (Achtung) und „Feierabend“ sind hiernach die mit den meisten Stimmen als erforderlichsten anerkannten. Mehr als die Hälfte der Signalbegriffe wird nur von einer einzigen Bahn benutzt, weitere drei von nur sehr wenigen.

**Vorschläge.**

1) Die Glockenapparate erhalten eine besondere Leitung, in der Ruhestrom cirkulirt.

2) Sie erhalten Doppelglocken, die Pulse schlagen, jedoch von nicht mehr als 3 Schlägen.

3) Sie erhalten Weiser, welche die Zahl der Pulse andeuten.

4) Beim Durchschneiden der Leitung laufen die Apparate völlig ab.

5) Die Apparate geben nur wenige Zeichen: „Zug kommt“ (Achtung), „Feierabend“ und (vielleicht), durch Ablaufen des Werks, das Nothsignal.

Anheim zu geben ist, ob nicht durch Einführung des von einer Bahn (Staatseisenbahn-Gesellschaft in Oesterreich) benutzten Signals: „Mittag“ zur Regulirung sämmtlicher Uhren, höchst zweckmässig auf die Regelmässigkeit des Betriebs eingewirkt werden könne.

## *E.* Durchgehende elektrisch-optisch-akustische Signale.

Die durchgehenden elektrisch-optisch-akustischen Signale zerfallen in zwei Hauptgruppen oder Systeme:

*a*) Die des englischen (Block-) Systems, das die Bahn für die Zwecke des Signalwesens in eine Anzahl kurzer Abschnitte (circa ½ deutsche Meile Länge) theilt, deren jeder wie der Raum zwischen zwei Stationen behandelt wird. Jede solche Sektion sendet ihrer Nachbarin das elektrische Signal zu (aus optischen oder akustischen, oder beidartigen Zeichen bestehend), worauf der Signalmann das nöthige optische Signal für das Zugpersonal zieht, so dass gleichzeitig immer nur ein optisches Signal auf der ganzen Bahn vor jedem Zuge steht, das ihm freie Durchfahrt gestattet, während alle andern auf „Halt" stehen, oder nach seinem Passiren auf dies Zeichen zurückfallen, ihn fortwährend nach vorn und rückwärts durch Haltsignale sichernd.

*b*) Die des deutschen Systems, das ein akustisch-elektrisches Signal von Station zu Station dem Zuge voraussendet, worauf, gleichzeitig, alle optischen Signalapparate dieser Strecke die nöthigen Zeichen geben. Kein Wärter der Strecke kann hier auf das elektrische Signal Einflussüben. Wir werden zunächst das englische, sodann das deutscheSystem behandeln.

### *a*) Optisch-akustisch-elektrische Signale englischen Systems.

1) Jedes solche Signal soll im Gebrauch und bei der Konstruktion ganz so behandelt werden, wie ein mit Drahtzug bewegtes Distanzsignal.

Statt des beweglichen Drahtes tritt hier nur der elektrische Strom und das elektrische Zeichen ein, welches den Wärter das optische Signal ziehen heisst.

2) Das optisch-akustisch-elektrische Signal soll seine eigene Drahtleitung haben.

3) Der zur Bewegung des optisch-akustisch-elektrischen Signals benutzte Strom, ist am zweckmässigsten Ruhestrom.

4) Der elektrische Theil des Signalapparats soll lediglich zum Ertheilen der nöthigen Signale und keineswegs zur Korrespondenz geeignet sein.

5) Dieselbe Bewegung des Apparats, die das elektrisch-optische Signal giebt, soll auch das akustische ertheilen.

6) Der elektrische Signalapparat soll so einfach als irgend möglich sein und eigentlich nur einen beweglichen Theil enthalten, dessen Stellung das optische, dessen Bewegung das akustische Signal giebt *(System Spagnoletti, pag. 149.)*

7) Das elektrisch-optische Signal soll so lange in seiner Stellung verharren, bis ein neues Signal gegeben wird.

8) Sein Signalwärter soll im Stande sein, die Zeichen auf seinem Apparate zu ändern.

9) Jedes elektrische Signal muss nach seinem Ausgangspunkte zurückgegeben werden.

10) Der elektrische Signalapparat soll nur 3 Signale: „Linie frei", „Zug auf der Linie", „Linie gesperrt" geben können, letzteres dadurch, dass der Apparat, durch Unterbrechung des Stroms, ausser Thätigkeit gesetzt wird, und kein Signal erscheint.

11) Die Zeichen des elektrischen Signalapparats sollen in das Auge und Ohr fallend, die Zeichen für die verschiedenen Richtungen in getrennten Apparaten erscheinend und der Ton des akustischen Theils des Apparats für jede Richtung ein anderer sein. (Gong, Glocken etc.)

12) Der Signalwärter soll keine andere Funktion haben, als die der Bedienung seines Signals.

13) Zur Verdollmetschung der durch die elektrischen Apparate erhaltenen Signale können Wendescheiben und Semaphoren dienen.

Letztere können mehrere Zeichen geben als die Scheiben, die nur zwei Begriffe auszudrücken im Stande sind, ihre Signale sind sichtlicher, ihre Behandlung und Konstruktion bequemer.

14) Die für die Konstruktion und Benutzung der optischen Signalapparate sub *C.* 2. 3. 4. 7. 8. 9. gegebenen Principien haben auch hier Geltung.

15) In England drücken die Signale der Semaphoren meistens nur einen Begriff „Halt" aus; Abwesenheit jedes

Signals gilt für „freie Fahrt". Daraus erwächst der Uebelstand, dass das optische Signal für „Linie gesperrt", wo wirklich gehalten werden muss, und „Zug auf der Linie", wo nur vorsichtig gefahren werden soll, dasselbe ist, wodurch das Haltsignal an Autorität verliert. Drei Signale sind daher zweckmässig, aber auch nicht mehr und das sind die sub *C.* 9. gegebenen.

*b)* **Optisch-akustisch-elektrische Signale deutschen Systems.**

1) Bei dem deutschen System dieser Gattungen von Signalen fällt das eigentliche primitive, elektrisch-optische Signal, das der Apparat mittels Zeiger oder Nadel giebt, weg.

2) Das elektrisch-akustische Signal ist nicht blos ein innerhalb des Hauses des Wärters aufmerksam machendes, sondern ein weithin rufendes.

Blos dadurch unterscheidet es sich von andern Systemen z. B. dem Walker's.

3) Das optische Signal, welches meist in Folge des elektrisch-akustischen gegeben wird, ist keine Antwort auf dieses, sondern eine Uebersetzung desselben in das Sichtliche, seine Fixirung oder gleichsam Quittung über den Empfang des akustischen Signals, ausgestellt vom Wärter, empfangen vom Zugpersonal.

4) Das optische Signal ist nicht untrennbar mit dem akustischen verbunden, beide können, sich ergänzend, selbstständig wirken, wie denn auf einigen Bahnen gewisse Begriffe mittels selbstständig durchgehender optischer, andere mittels ebenso selbstständiger, akustischer Signalen fortgepflanzt werden. Jedes ist dann freilich mit allen Mängeln des betreffenden Systems behaftet.

5) Für die Konstruktion des akustisch-elektrischen Theils gelten auch die sub *D.* 1. 2. 3. 5. 6. und 8. gegebenen Daten.

6) Für Konstruktion des optischen Theils die sub *C.* 2. 4. 6. 7. 8. 9. mitgetheilten.

Die durch optisch - akustisch - elektrische Signale englischen Systems ausgedrückten Begriffe sind:

„Bahn frei“, . . „Freie Fahrt“;
„Zug auf der Bahn“, „Vorsicht“;
„Bahn gesperrt“, . „Halt“.

Signale dieses Systems führen sämmtliche englische mit elektrischen Apparaten ausgerüstete Bahnen, in Frankreich die Paris - Lyon - Mediterranée - Bahn und zwar alle Signale in gleicher Form. Die durch optisch - akustisch - elektrische Signale deutschen Systems ausgedrückten Begriffe sind:

1) Zug kommt (hin und her),
2) Zug kommt auf falschem Gleise,
3) Zug kommt nicht,
4) Hülfsmaschine soll kommen,
5) Wärter nach Haus.

Es bedienen sich dieser Signale in verschiedenen Gestalten:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| des | Signals | sub | 1, | 21 | Bahnen | in | 18 | Formen, |
| „ | „ | „ | 2, | 1 | Bahn | „ | 1 | „ |
| „ | „ | „ | 3, | 2 | Bahnen | „ | 2 | „ |
| „ | „ | „ | 4, | 5 | „ | „ | 4 | „ |
| „ | „ | „ | 5, | 2 | „ | „ | 2 | „ |

Die verhältnissmässig geringe Verbreitung kombinirter optisch - akustisch - elektrischer Signale in Deutschland geht hieraus hervor, was seinen Hauptgrund darin hat, dass bei dem deutschen System dieser Gattung von Signalen das elektrische nicht Bedingung des optischen ist, sondern jedes, parallellaufend mit dem andern, nur eine Verstärkung des Eindrucks des andern, eine Sicherung der Wirkung desselben ist, zu deren immerhin kostspieligen Veranstaltung sich viele Bahnen nicht verpflichtet finden wollen.

### Vorschläge.

1) Eine Kombination der wirksamsten Principien des deutschen und des englischen Systems optisch - akustisch - elektrischer Signale, mit Hinblick auf die Ortsverhältnisse und

das Maass des Verkehrs wird das entsprechendste System der Signalisirung für die deutschen Bahnen ergeben.

2) Beizubehalten ist vom deutschen Systeme das durchgehende elektrisch-akustische, fernhin rufende Glockensignal.

Vom englischen die Wechselwirkung zwischen elektrischen und optischen Signalen und die konstante Sperrung.

Somit entsteht in den Hauptzügen Folgendes:

3) Elektrische Glocken mit Schlagpulsen und fernhindringendem Ruf werden benutzt.

4) Dieselben werden nicht, wie bisher, der Bahn entlang nahezu gleichmässig vertheilt aufgestellt, sondern erhalten ihren Platz an Wegübergängen, Weichen im freien Gleise, Tunneln, Bahnkreuzungen etc., kurz allen den Stellen, deren besonders sorgsame Ueberwachung wünschenswerth, deren Wächter zunächst und hauptsächlich vom Herannahen eines Zugs zu benachrichtigen ist und von deren Zustand andererseits das Zugpersonal zu unterrichten Noth thut.

5) Jedem Wächter einer solchen Stelle wird eine Semaphore zugetheilt, zum Geben der Signale: „Halt“, „Langsam“, „Frei“ geeignet. Dieselben werden ohne Rücksicht darauf, dass sie von Wärter zu Wärter sichtbar seien, aufgestellt.

6) Alle diese Semaphoren stehen stets auf „Halt“.

7) Das elektrische Glockensignal giebt nur 2 Zeichen: „Achtung“, einen Puls von Schlägen in einer, und dasselbe mit zwei Pulsen in der andern Richtung.

8) Dies Zeichen läuft jedem Zuge voraus von Station zu Station.

9) Sobald die Wärter dasselbe vernehmen, haben sie theils die Veranstaltungen zu treffen, die für das Passiren des zu erwarteten Zugs erforderlich sind: Weichen zu stellen, Barrièren zu schliessen etc., theils sich genau ins Gedächtniss zurückzurufen, ob auf der ihrer Aufsicht anvertrauten Strecke, zwischen ihrem und dem nächsten Posten, nicht irgend etwas der Fahrt Hinderliches vorgehe oder sich befinde. Erst wenn sie Obiges besorgt und diese Ueberzeugung gewonnen haben,

haben sie das Semaphorensignal auf „freie Fahrt" oder nach Befinden auf „Langsam" zu stellen.

So wird in rationellster Weise das optische Signal zur Antwort auf den Anruf des elektrisch-akustischen. Die Anzahl der Wärter wird sehr wesentlich vermindert und dadurch die Füglichkeit gegeben, dieselben, besser bezahlt, aus gebildeteren Klassen zu wählen. Die Ueberwachung der Bahn wird endlich auf den Punkten derselben am intensivsten gestaltet, die derselben am meisten bedürfen. Die Zahl der Signale reducirt sich auf ein Minimum und die Konstruktion der Apparate kehrt zum Einfachsten zurück, ohne dass deren Wirksamkeit abgemindert würde.

10) Alle halbe Meilen der Bahnstrecke wird ein Sprechapparat in einem Wärterhause aufgestellt, für gewöhnlich ausgeschaltet, aber leicht in die mit Ruhestrom arbeitende Sprechleitung einzufügen. Nur mit diesem werden Hülfsmaschinen requirirt und sonstige Verständigungen mit den Stationen bei Unfällen etc. bewirkt.

11) An die Telegraphenleitungsstangen werden Pfeile eingebrannt, die dann unmittelbar allenthalben die nächste Sprechapparatstation finden lassen, oder

12) Sämmtliche Züge führen Sprechapparate mit sich, die in jedem Glockenhäuschen in die Leitung geschaltet werden können.

## *F.* Durchgehende optische und *G.* akustische Handsignale.

1) Es ist durch das Beispiel mehrerer Bahnen dargethan, dass optische und akustische Handsignale zu ausreichend sichern Kundgebungen auf den Bahnstrecken für den Betrieb der meisten nicht übermässig frequenten Bahnen genügen.

2) Durchgehende optische oder akustische Handsignale, dürfen nur sehr wenig Begriffe auszudrücken haben.

3) Sie müssen aus den möglichst sichtlichen Zeichen, die aus freier Hand zu geben sind, und den lautesten Tönen, die

mittels menschlichen Hauchs zu erzeugen sind, nämlich geschwungenen Fahnen und Lichtern und den Tönen eines gut konstruirten Hiefhornes bestehen.

4) Die meisten Bahnen bedienen sich akustischer durchgehender Handsignale nur als Surrogat der optischen Signale oder zur Unterstüzung des Gangs derselben bei zweifelhaftem Zustande der Atmosphäre.

Durchgehende optische und akustische Handsignale drücken nur drei Begriffe aus:

1. Zug kommt.
2. Achtung,
3. Hülfsmaschine soll kommen.

Dieser Zeichen bedienen sich mehrere Bahnen in verschiedenen Formen.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Des Signals 1, | als akust. | Zeichen | 10 | Bahnen | in | 6 | Formen, |
| „ „ „ | „ optisch. | „ | 6 | „ | „ | 2 | „ |
| „ „ 2, | „ akust. | „ | 12 | „ | „ | 8 | „ |
| „ „ „ | „ optisch. | „ | 2 | „ | „ | 1 | „ |
| „ „ 3, | „ akust. | „ | 6 | „ | „ | 4 | „ |
| „ „ „ | „ optisch. | „ | 4 | „ | „ | 3 | „ |

Vorschläge

Optische und akustische durchgehende Handsignale als solche sind zu beseitigen und durch wirksamere Signalmittel zu ersetzen. Nur für kurze, sehr regelmässig betriebene, im Flachland hinlaufende Bahnen können sie unter allen Umständen genügen.

Als Hülfsmittel, die Aufmerksamkeit zu erwecken, mögen akustische Zeichen als durchgehende Signale hie und da ziemliche Dienste leisten.

## *H.* Lokale Signale am Apparat.

### I. Absperrsignale (Distanzsignale)

1) Absperrsignale sind mittels mechanischer Vorrichtungen (Drahtzüge) von dem Punkte aus zu dirigiren, den sie decken sollen.

2) Die Verantwortlichkeit für ihre Ertheilung ist in möglichst wenig Händen zu vereinigen.

3) Sie verlieren einen grossen Theil ihres Werthes, wenn sie auf optischem oder akustischem Wege kommandirt werden. Perrontelegraphen sind daher nicht zu empfehlende Surrogate für das mechanische Distanzsignal.

4) Der wirkliche Stand und der Zustand (Brennen der Lampe etc.) des Absperrsignals muss auf dem Punkte, den es decken soll, sichtlich sein oder durch Repetitions- oder Reflexionsapparate, oder elektrische Kontrolvorrichtungen erkenntlich gemacht werden.

5) Wenn Distanzsignale Weichen zu decken haben, so soll der Mechanismus beider auf mechanischem Wege dergestalt von einander abhängig gemacht werden, dass die Stellung der Weiche die Stellung des Distanzsignals bedingt.

6) Zu Distanzsignal-Vorrichtungen eignen sich nur die Wendescheibe und die Semaphore, letztere ganz besonders.

7) Alle Distanzsignale sind so zu konstruiren, dass sie sich beim Reissen des Drahtzuges von selbst auf „Halt“ stellen.

8) Als Zeichenform für „Halt“ empfiehlt sich die Horizontalstellung des Semaphorenarms, die Erscheinung der vollen Fläche bei der Wendescheibe.

9) Distanzsignale sollen nur zwei Zeichen geben können „freie Fahrt“ und „Halt“. Durch jede Hinzufügung wird ihre Funktion unzweckmässig komplicirt.

10) Distanzsignale mit über 2000 Fuss langen Leitungen funktioniren beschwerlich.

11) Als Apparate, um die Temperaturveränderungen in der Länge des Zugdrahts zu kompensiren, haben sich die von

Julien *(Chemins de fer de Paris à Lyon etc.)*, beschrieben pag. 54,

Perret *(Chemins de fer du Nord Sturrock etc.)*, beschrieben pag. 54,

Stevens (viele englische Bahnen), beschrieben p. 55,

am besten bewährt und die meiste Verbreitung gewonnen.

12) Selbstwirkende Distanzsignale sind mit Vorsicht anzuwenden, sehr gut zu beaufsichtigen und so zu konstruiren, dass sie automatisch sich nur auf „Halt“ stellen, jederzeit aber aus freier Hand auf „freie Fahrt“ zurückgeführt werden müssen, wobei sich etwaige Schäden zeigen. Elektrische Positionsindikatoren sind hier am meisten am Platze.

13) Automatische Distanzsignale, durch welche die Zeit des letztvorhergegangenen Zugs indicirt werden soll, sind noch nicht genügend erprobt.

14) Es empfiehlt sich die in Frankreich vorgeschriebene automatische Verbindung von Knallsignalen mit den Distanzsignalen (vid. pag. 77).

Durch Absperr- und Distanzsignale werden nur drei Begriffe ausgedrückt:

1. Freie Fahrt,
2. Langsam,
3. Halt.

Die englischen und französischen Bahnen führen sie sämmtlich, drücken jedoch meist nur „freie Fahrt“ und „Halt“ aus, erstere mit Semaphoren, letztere fast durchgehends mit Wendescheiben. Die deutschen Bahnen bedienen sich der Zeichen in verschiedenen Formen.

Des Zeichens sub 1 bedienen sich 24 Bahnen in 8 Formen,
„ „ „ 2 „ „ 16 „ „ 6 „
„ „ „ 3 „ „ 24 „ „ 9 „

Das letzte und erste Signal sind daher als gleichwerthig anzusehen.

### Vorschläge.

1) Jede Einfahrt in eine Station, jeder gefährliche, oder besondere Aufmerksamkeit im Betriebe erfordernde Punkt einer Bahn, ist durch Distanzsignalvorrichtung zu decken.

2) Dieselben haben stets auf „Halt“ zu stehen und nur ausdrücklich dem Zuge die Ein- oder Durchfahrt zu gestatten.

3) Die Signalvorrichtungen, als welche Semaphoren der Anordnung von Stevens und Comp. zu London am meisten empfohlen werden können, sind mit Drahtzügen vom Deckungspunkte aus zu dirigiren und so zu konstruiren, dass, wenn derselbe reisst, sie sich von selbst auf „Halt" stellen.

4) Ihre Stellung ist auf dem Deckungspunkte kenntlich zu machen.

5) Auf jedem zu deckenden Punkte ist nur eine Persönlichkeit für die Handhabung der Distanzsignale verantwortlich zu machen.

### II. Brückensignale.

1) Signalvorrichtungen an Drehbrücken haben aus vier Elementen zu bestehen. Erstens, einem elektrisch-akustischen Signal, das, bei Abgang jeden Zugs von der nächsten Station vor der Brücke, von ersterer aus nach dem Stande des Brückenwärters gesandt wird. Zweitens, einem Distanzsignal, das der Brückenwärter hedient und dessen „Halt" er erst löscht, wenn die Brücke fest auf ihren Lagern fixirt ist. Drittens, einer mit dem Mechanismus der Brücke verbundenen Signalvorrichtung (grossen Scheibe), die erst erscheint, wenn der letzte Handgriff zur Fixirung der Brücke geschieht. Viertens, einem elektrischen Signalapparat, der nur ein Zeichen zu geben hat und mittels dessen der Wärter nach der Station meldet „Fertig" als Antwort auf das den Zug ankündigende elektrisch-akustische Signal.

2) Die Verantwortlichkeit für die ganze Manipulation einer Brückensignalvorrichtung soll in eine Hand gelegt sein.

3) Der Brückensignale bedienen sich in Deutschland 10 Bahnen in 9 Formen.

### Vorschläge.

Schliessen sich allenthalben den vorstehend gegebenen Erfordernissen an.

### III. Weichensignale.

1) Weichensignale sind solche, durch welche die Richtung bezeichnet wird, in der Weichen die Durchfahrt der Züge gestatten.

2) Sie haben nur zwei Begriffe auszudrücken:

Weiche im Hauptgleis,

„ „ Nebengleis.

3) Der Mechanismus des Weichensignals soll es zweifellos erkennen lassen, ob die Weiche in einer dieser Richtungen wirklich und sicher geschlossen ist.

4) Das Weichensignal soll nur durch seine Form, nicht durch seine Farbe sprechen.

5) Das Weichensignal soll bei Nacht eine Lichterscheinung zeigen, die es specifisch von allen andern auf Bahnhöfen gebräuchlichen Lichtern unterscheidet. Grössere reflektirende oder transparent beleuchtete Flächen bieten die zweckmässigsten Mittel hierzu.

6) Die Erscheinungen des Signals, welche die beiden Stellungen der Weiche anzeigen, sollen bei Tag und Nacht solcher Art sein, dass deren Verwechselung unmöglich ist.

7) Zweckmässig wird ein Unterschied in der Form der Signale gemacht, zwischen solchen, die den Stand der Weichen auf grosse Entfernung hin zu kennzeichnen haben (in freier Bahn, Durchfahrtsstationen, Einfahrtsweichen etc.) und solchen, die nur auf kleine Distanz hin deutlich unterscheidbar bleiben sollen.

8) Besondere Garantien für das Nichtverlöschen der Lichter an Weichensignalen gewähren die Konstruktionen derselben, die das Licht bei den Bewegungen der Weiche feststehen lassen.

Sämmtliche bekannte Bahnen sind mit Signalen an den Ausweichen versehen, die, Tag- und Nachtsignale eingerechnet, in 15 verschiedenen Formen erscheinen.

**Vorschläge**

1) Weichensignalvorrichtungen an Stellen, wo dieselben schon weit hin sichtbar sein müssen (Durchfahrtsweichen in

freier Bahn und auf Stationen, wo Schnellzüge nicht halten, Einfahrtsweichen in grossen Stationen etc.), sollten die pag. 180 beschriebene, in Frankreich (Ch. d. f. de l'Est.) übliche Form haben.

2) Dergleichen Vorrichtungen an allen andern Weichen wird am zweckmässigsten die Gestalt des Bender'schen Apparats in Pfeilform (vid. pag. 179) gegeben. Doch sind auch Pellenz'sche Signalscheiben mit transparenten Lichterscheinungen empfehlenswerth.

3) Wenn irgend thunlich, ist die Beleuchtung der Weichensignale mit Gas und feststehender Flamme zu bewirken. Den fernhin zu zeigenden Signalen sind starke Brenner zu geben. Es ist verwerflich, die Lichter der Weichensignale zur Beleuchtung der Stationen zuzuziehen.

### IV. Wasserkrahnsignale.

1) Wasserkrahnsignale haben die Stellung der Wasserkrahne nur bei Nacht zu bezeichnen, da dieselben bei Tage sich selbst Signal genug sind.

2) Zur Bezeichnung der gefahrbringenden Stellung der Krahne wird fast allenthalben rothes, zu den andern weisses oder grünes, hie und da auch blaues Licht verwendet.

3) In Deutschland bedienen sich nur 17 Bahnen dieses Signals in drei verschiedenen Formen.

#### Vorschläge.

1) Die gefahrbringende Stellung der Wasserkrahne ist bei Nacht durch rothes, die andere zur Unterscheidung von allen übrigen Signalen, und weil grosse raumdurchdringende Kraft nicht erforderlich ist, durch blaues Licht zu bezeichnen.

2) Eine drängende Nothwendigkeit der Einführung des ganzen Signals liegt für jene Bahnen, die es noch nicht führen, nicht vor.

## *I.* Lokale Handsignale.

### I. Optische.

1) Lokale Handsignale sind solche, die aus freier Hand, ohne feststehenden Apparat mit Flagge, Scheibe, Lichtern oder sonstigen Gegenständen, durch Aufhalten, Schwingen oder Feststecken im Bahnkörper gegeben werden und einen örtlichen Zustand oder ein örtliches Erforderniss ausdrücken.

2) Sie sollen mehr durch die Art, wie sie angebracht, oder wie die Werkzeuge bewegt werden, als durch Natur, Farbe und Gestalt der letzteren wirken.

3) Ein ruhig gehaltener Gegenstand oder Licht sollte stets „Ordnung“, „Freie Fahrt“, ein geradlinig geschwungenes „Vorsicht“, „Langsam“, ein im Kreise geschwungenes „Gefahr“, „Halt“ bedeuten, gleichviel welche Farbe oder Gestalt es habe.

4) Da hier die Bewegungen Ausdrucksfähigkeit genug bieten, sollte auf die Farbe der Signalobjekte gar kein Gewicht gelegt werden.

5) Bei den zu befestigenden (an- oder einzusteckenden) Signalobjekten sind solche von unwandelbarer Gestalt (Scheiben, Körbe etc.) den Flaggen vorzuziehen, die Luftzug zusammenwickeln kann.

Durch lokale Handsignale werden 9 Begriffe ausgedrückt:

1) Bahn fahrbar,
2) „ defekt,
3) Langsam, wegen Schaden im Gleis,
4) „ weil Zug nahe voraus,
5) „ wegen allgemeiner Hindernisse,
6) Dauerndes Langsamfahren,
7) Defekt am Zuge,
8) Halt,
9) Achtung.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Des | Signals | sub | 1 | bedienen | sich | 32 | Bahnen | in | 16 Formen |
| „ | „ | „ | 2 | „ | „ | 2 | „ | „ | 2 „ |
| „ | „ | „ | 3 | „ | „ | 40 | „ | „ | 31 „ |
| „ | „ | „ | 4 | „ | „ | 3 | „ | „ | 2 „ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Des Signals | sub | 5 | bedienen sich | 4 | Bahnen | in | 4 | Formen |
| „ | „ | „ 6 | bedient „ | 1 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | „ 7 | bedienen „ | 16 | „ | „ | 10 | „ |
| „ | „ | „ 8 | „ „ | 24 | „ | „ | 24 | „ |
| „ | „ | „ 9 | „ „ | 5 | „ | „ | 4 | „ |

Nur die Siguale 1. 3. 7. 8. sind daher als das werthvollste hiervon anzusehen.

### Vorschläge.

1) Die durch optische Handsignale auszudrückenden Begriffe sind auf 3:

„Ordnung", „Freie Fahrt",
„Vorsicht", „Langsam",
„Gefahr", „Halt" zu beschränken.

2) Die Handsignale sind durch Bewegung mit beliebigen Gegenständen oder Licht zu geben, so dasss Abwesenheit derselben: „Ordnung", geradlinige Schwingung: „Langsam", runde Schwingung: „Halt" bedeutet.

3) Von Farben ist bei denselben völlig abzusehen.

4) Zu den an- oder festzusteckenden Signalen sind grosse Korbscheiben zu verwenden. Eine derselben auf einer Seite der Babn heisst „Langsam", zwei (auf jeder Seite eine) heisst „Halt". Ersteres Signal wird durch eine andere Scheibe auf der anderu Seite der Bahn wieder aufgehoben. Bei Nacht ersetzt die Langsamfahrscheibe grünes, am Boden stehendes Licht, ein rothes dergleichen heisst „Halt".

### II. Akustische.

1) Akustische Lokalsignale werden nur in zweierlei Weise gegeben, mittels des Horns und der Knallkapsel.

2) Die Knallkapsel gehört zu den wirksamsten und nützlichsten aller Signalmittel. Ihre Anwendung ist in Frankreich und England durch die obern Aufsichtsbehörden empfohlen.

3) Akustische, dem Maschinenpersonale gegebene Signale sind, ausser den Knallsignalen, wegen des Geräusches der

Maschine niemals mit Zuverlässigkeit vernehmbar und daher sehr unsicher in der Wirkung.

4) Akustische Lokalsignale drücken nur 2 Begriffe aus:

1) „Aufmerksam" und

2) „Halt".

Ersteres Signal wird meist mit Horn, Pfeife und Trompete, letzteres mittels der Knallkapseln ertheilt; nur 4 Bahnen haben dafür auch Hornsignale:

Das Signal sub 1. brauchen 10 Bahnen in 9 Formen,

" " " 2. " 21 " " 1 Form.

Vorschläge.

1) Das Knallsignal ist allgemein als einziges akustisches Lokalsignal einzuführen.

2) Andere akustische Lokalsignale sind zu beseitigen.

## K. Signale am Zuge.

1) Signale am Zuge sollen am Tage mit Objekten gegeben werden, deren Gestalt und Farbe nicht durch Wind und Wetter veränderlich oder unkenntlich gemacht wird. Daher sind Fahnen dazu nicht zu verwenden.

2) Auch hier soll (bei Tage) durch Gestalt und Zahl der Objekte, nicht durch deren Farbe gewirkt werden.

3) Die Signalobjekte sollen so angebracht sein, dass die Wärter sie über die Wagen emporragend erblicken, da bei gewissen blendenden Beleuchtungen, alle auf dem Hintergrunde der Wagen angebrachte Objekte unsichtbar werden.

4) Alle hauptsächlichen und bestimmenden Signale sind am Hintertheile des Zugs anzubringen, da dieser den Wärtern am längsten sichtbar bleibt. An dieser Stelle sind auch die Nachtsignale am besten gegen Verlöschen und Anpeitschen von Schnee etc. geschützt.

5) Durch die Richtung der Signalobjekte sollte auch die Richtung, in der das Zeichen gilt, angedeutet werden. Z. B. durch nach innen oder hinten geneigte Signalscheiben der

nachfolgende, durch nach aussen oder vorn geneigte, der entgegenkommende Zug etc.

6) Die Zahl der Nachtsignale am Zuge ist auf das äusserste Minimum zu beschränken. Die Konstellationen derselben so einzurichten, dass durch das Verlöschen oder Unsichtbarwerden eines Lichts durch Anpeitschen von Schnee etc. kein Signal entstehe, das Gefahr bringen könnte.

7) Jeder Zug hat bei Nacht, als die verkörperte Gefahr, hinten und vorn rothes Licht zu zeigen.

8) Die Signale am Zuge haben 12 Begriffe auszudrücken:

1) Zug kommt auf richtigem Gleise,
2) „ „ „ unrichtigem Gleise,
3) Zugschluss,
4) Zug kehrt um,
5) Extrazug folgt,
6) „ kommt entgegen,
7) „ folgt nicht unmittelbar,
8) „ kommt nicht unmittelbar entgegen,
9) Signalisirter Zug kommt nicht,
10) Unsignalisirter Zug,
11) Telegraphenleitung revidiren,
12) Bahnstrecke revidiren.

Von diesen sind nur 1. 3. 4. 5. 6. 11. 12. wirklich gebräuchliche Signale, die übrigen werden nur von wenigen Verwaltungen geführt.

Die Signalbegriffe werden ausgedrückt:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| der | sub | 1 | von | 45 | Bahnen | in | 5 | Formen, |
| „ | „ | 2 | „ | 8 | „ | „ | 5 | „ |
| „ | „ | 3 | „ | 51 | „ | „ | 12 | „ |
| „ | „ | 4 | „ | 11 | „ | „ | 9 | „ |
| „ | „ | 5 | „ | 51 | „ | „ | 40 | „ |
| „ | „ | 6 | „ | 37 | „ | „ | 25 | „ |
| „ | „ | 7 | „ | 1 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | 8 | „ | 1 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | 9 | „ | 1 | „ | „ | 1 | „ |
| „ | „ | 10 | „ | 5 | „ | „ | 4 | „ |

der sub 11 von 15 Bahnen in 5 Formen,
" " 12 " 14 " " 6 "

Es geht hieraus hervor, dass die Signale 1. 3. 5. 6. zu den verbreitetsten gehören, die es überhaupt giebt.

### Vorschläge.

1) Die Signale am Zuge sind auf 4, No. 1. 3. 5. 6. obiger Zusammenstellung zu reduciren.

2) Jeder Zug hat Nachts vorn und hinten in Augenhöhe ein grosses, stark leuchtendes rothes Licht zu führen.

3) An der Seite des Führerstandes ist am letzten Wagen ein nach vorn grün leuchtendes Licht anzubringen.

4) Signal 5 ist am Tage durch eine, nach der Seite des Führerstandes am letzten Wagen angebrachte, schräg nach aussen geneigte Scheibe zu geben, bei Nacht durch ein zweites rothes Licht, das, an der Seite des Führerstandes, unterm Schutz der oberen Wagenecke angebracht ist.

5) Signal 6 ist am Tage durch eine schräg nach innen geneigte Scheibe, bei Nacht durch ein grünes Licht an gleicher Stelle zu geben.

6) Dieselben am Wagen angebrachte Aufsteckvorrichtung muss die Füglichkeit bieten, Tag- und Nachtsignal gleichzeitig (für die Dämmerung) anzubringen, so dass es zum Ertheilen sämmtlicher Zugsignale genügt, eine einzige Dille oder Oese (oder höchstens 2 dergleichen über Eck) an jedem Wagen zu befestigen.

7) Die grosse rothe Zugschlusslaterne (2) wird durch entsprechende Vorrichtung an dem letzten Zughaken ca. 18 Zoll über denselben solcher Weise befestigt, dass sie nicht schwanken kann. Dies gewährt, vermöge der übereinstimmenden Form der Vereinshaken die Füglichkeit, dieselbe an jedem Wagen ohne Weiteres anbringen zu können.

## L. Signale auf dem Zuge.

### I. Signale der Maschinen.

1) Die Signale mit der Dampfpfeife sollten nicht gemissbraucht und der Gebrauch des Instruments nur auf die Fälle beschränkt werden, wo ohne dasselbe durchaus auf keine andere Art zum Zwecke zu kommen ist.

2) Die Zahl der damit zu gebenden Signale sollte auf ein Minimum reducirt werden.

3) Herbeiführung der Gleichheit dieser Signale auf allen Bahnen ist dringendes Bedürfniss.

4) Die Signale der Maschine drücken 8 Begriffe aus:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1) Abfahrt *); . . | geführt von | 12 | Bahnen | in 5 | Formen, |
| 2) Einfahrt*); . . . . | „ „ | 1 | Bahn | „ 1 | Form, |
| 3) Achtung; . . . | „ „ | 51 | Bahnen | „ 3 | Formen, |
| 4) Bremsen fest; . | „ „ | 51 | „ | „ 6 | „ |
| 5) Bremsen los; . . | „ „ | 51 | „ | „ 6 | „ |
| 6) Letzte Bremse fest; | „ „ | 4 | „ | „ 2 | „ |
| 7) Zug zerrissen; . | „ „ | 1 | „ | „ 1 | „ |
| 8) Noth; . . . . | „ „ | 17 | „ | „ 4 | „ |

Es ist hieraus ersichtlich, dass die Signale 3. 4. 5. zu den gebräuchlichsten im ganzen Bereiche des Signalwesens gehören.

### Vorschläge.

1) Die Signale der Maschinen werden auf vier reducirt und folgendermaassen zusammengesetzt:

Abfahrt; . . langer Pfiff von kurzem gefolgt.
Achtung; . mehrere lange Pfiffe.
Bremsen fest; eine Anzahl rascher kurzer Pfiffe.
Bremsen los; zwei kurze Pfiffe.

*) als vom Achtungszeichen unterschiedene Signale

2) Das Achtungssignal ist nicht nach konventionellem oder regulativmässigem Usus (oder Abusus), sondern nach wirklichem Erforderniss zu gebrauchen.

3) Bei Abfahrt und Einfahrt in die Station ist das Achtungssignal nicht ungebührlich lang zu geben.

### II. Signale des Zugpersonals.

1) Die optischen Signale, welche das Zugpersonal unter sich und dem Maschinenpersonale auszutauschen hat, sollten dergestalt angeordnet sein, dass sie sämmtlich ohne alles Signalobjekt, höchstens unter zu Hülfenahme der Mützen, zu geben wären.

2) Die durch dieselben auszudrückenden Begriffe können füglich auf 3: „Achtung", „Langsam", „Halt" beschränkt werden.

3) Die auf fahrenden Zügen mittels Mundpfeife, Horn, Trompete etc. gegebenen akustischen Signale sind in ihrer Wirkung ausserordentlich unsicher; jedenfalls aber auf 1 Signal: „Achtung" zu beschränken.

4) Es ist passend, die akustischen Signale, die Personenzügen auf Stationen gegeben werden müssen: „Abfahrt", „Vorwärts", „Rückwärts", „Halt", mittels des Horns oder der Trompete zu ertheilen, deren Ton angenehmer als der der Pfeife und weniger leicht muthwillig nachzuahmen ist.

5) Die Signale des Zugpersonals drücken 9 Begriffe aus:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Abfahrt; . . . | geführt | von | 15 | Bahnen | in | 8 Formen, |
| 2) Halt; . . . . . | „ | „ | 45 | „ | „ | 15 „ |
| 3) Langsam; . . . | „ | „ | 13 | „ | „ | 12 „ |
| 4) Achtung; . . . | „ | „ | 15 | „ | „ | 12 „ |
| 5) Bremsen fest; . | „ | „ | 1 | „ | „ | 1 „ |
| 6) „ los; . | „ | „ | 1 | „ | „ | 1 „ |
| 7) Zug zerrissen; . | „ | „ | 5 | „ | „ | 5 „ |
| 8) Abgetrennter Zugtheil bewegt sich noch; | „ | „ | 1 | „ | „ | 1 „ |

9) Abgetrennter Zugtheil
steht . . . . geführt von 1 Bahn in 1 Form,

Es geht hieraus die verhältnissmässig schwache Verbreitung dieser Signalgattung, wovon nur das Haltsignal eine Ausnahme macht, und das sehr mässige Vertrauen, das sie geniesst, hervor.

### III. Signale zwischen Passagiren, Zugpersonal und Maschinenpersonal.

1) Von telegraphischer Verbindung des Publikums mit Zug- und Maschinenpersonal ist, so lange die Aufgabe der Herstellung einer nach allen Seiten sichernden Vorrichtung zur Erzielung einer solchen, auch unter den in Deutschland obwaltenden erschwerenden Verhältnissen (gemischte Züge, Rangiren auf den Stationen etc.) nicht gelöst ist, abzusehen.

2) Die Verbindung zwischen Zugpersonal und Maschinenpersonal ist mittels der Zugleine herzustellen, die, bei gemischten und Güterzügen, von dem ersten auf hohen Wagen placirten Schaffner an die Dampfpfeife, bei reinen Personen- und Schnellzügen über den ganzen Zug zu führen ist. Zu empfehlen ist hierbei die Einrichtung, dass jeder Personenwagen das ihm zubehörige Stück Zugleine, in einer Röhre über die Wagendecke hingeleitet, bei sich führt, welches mittels Karabiners an die andern angeschlossen werden kann.

3) Die Benutzung besonderer Pfeifen auf der Maschine ist hierbei zu vermeiden. Glocken auf dem Tender hingegen empfehlen sich aus früher angegebenen Gründen.

4) Ebenso ist von Einrichtungen abzusehen, durch die das Ertheilen von mehr als einem Signale „Achtung“ mittels der Zugleine angestrebt wird. Es ist bedenklich, die Füglichkeit in die Hand jedes Schaffners zu legen, der kategorischen Signale: „Halt“ und „Langsam“ mittels der Zugleinen zu geben.

5) Die mittels der Zugleine vom Zug- dem Maschinenpersonal gegebenen Signale drücken 2 Begriffe aus:

1) Achtung; geführt von 12 Bahnen in 9 Formen,
2) Halt; „ „ 45 „ „ 1 Form.

Das Zeichen „Halt“ ist daher zur Zeit das gebräuchlichste, dürfte aber nach Obigem wohl passender durch das für „Achtung“ zu ersetzen sein.

Vorschläge für II. und III.

1) Die vertikal auf- und niedergeschwungene Mütze bedeutet „Achtung“.

2) Die horizontal geschwungene „Langsam“.

3) Die im Kreise geschwungene „Halt“.

4) „Abfahrt“: ein langer Hornton von einem kurzen gefolgt.

5) „Vorrücken“: zwei lange Horntöne.

6) „Rückwärts“: ein kurzer und ein langer Ton.

7) „Halt“: zwei oder mehrere kurze Töne.

8) Anziehen der Zugleine bedeutet: „lebhafte Aufmerksamkeit auf den Zug und Umgebung“. Alle übrigen Signale dieser Kategorien sind zu beseitigen.

## *M.* Signale für den Stationsdienst.

1) Den Glockensignalen für das Publikum ist durchaus allenthalben gleiche Form zu geben. Es empfiehlt sich, sie aus drei Pulsen, jeder aus einem kurzen aufmerksam machenden Läuten und hierauf folgenden Schlägen, welche die Nummer des betreffenden Pulses bezeichnen, zusammenzusetzen.

2) Die optischen und akustischen Signale, welche beim Rangiren der Züge nöthig werden, sind denen gleich zu gestalten, welche sich das Zugpersonal giebt, doch kann hier der handlichern Form des Instruments wegen, und weil die, dort für Anordnung des Horns sprechenden Rücksichten wegfallen, die Schrillpfeife an die Stelle des Horns treten.

3) Akustische Signale, die aus höhern und tiefern Noten zusammengesetzt sind, sind zu vermeiden, da deren sichere

Produktion ebensowenig Jedermanns Sache ist, als ihre Unterscheidung.

4) Werkzeuge oder gar Signalapparate zur Ertheilung optischer Signale beim Stationsdienst sind zu vermeiden, da die Sichtlichkeit des menschlichen Körpers und seiner Bewegungen für alle auf Stationen vorkommenden Distanzen zur Zeichengebung ausreicht.

5) Vorschriften sind nur für die hauptsächlichsten Stationsdienstsignale zu geben, da es zweckmäsig und meistens mit Glück dem Personale jeder Station, überlassen bleibt, sich über die Zeichen zu einigen, deren es zur Verständigung bei seiner Arbeit, verschieden nach Ort und Raum, bedarf.

6) Die Stationsdienstsignale haben folgende 7 Begriffe auszudrücken:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Abfahrt erfolgt bald, | benutzt v. | 51 | Bahnen in | 5 | Formen | für das |
| 2) Einsteigen, . . | „ | „ „ | „ „ | 3 | „ | Publi- |
| 3) Abfahrt, . . . | „ | „ „ | „ „ | 3 | „ | kum. |
| 4) Vorwärts, . . | „ | „ 17 | „ „ | 14 | „ | |
| 5) Rückwärts, . | „ | „ 17 | „ „ | 16 | „ | |
| 6) Langsam, . . . | „ | „ 7 | „ „ | 7 | „ | |
| 7) Halt, . . . | „ | „ 18 | „ „ | 15 | „ | |

Es geht hieraus hervor, dass nur verhältnissmässig wenige Bahnen Vorschriften für die Gestaltung der Stationsrangirsignale gegeben haben, während alle die Signale für die Passagiere führen.

### Vorschläge.

1) Die Signale mit der Glocke für die Passagiere werden gegeben:

Das erste auf Hauptstationen $\frac{1}{4}$ Stunde vor der Abfahrt;
auf Zwischenstationen, wenn der Zug sichtbar wird.

Das zweite auf Hauptstationen 5 Minuten vor der Abfahrt;
auf Zwischenstationen, wenn der Zug in der Station hält.

Das dritte im Augenblicke vor der Abfahrt.

Jedes besteht aus einem kurzen Läuten, gefolgt

beim ersten Signale von 1 Schlag,

„ zweiten „ „ 2 Schlägen,

„ dritten „ „ 3 „

2) „Vorwärts", zwei lange Töne (Pfiffe), nach unten geschwungene Mütze.

„Rückwärts", ein kurzer und ein langer Ton (Pfiff), nach oben geschwungene Mütze.

„Langsam" einige lange Töne (Pfiffe), horizontal über dem Kopfe geschwungene Mütze.

„Halt" mehrere kurze Töne (Pfiffe), im Kreise geschwungene Mütze.

---

# Entwurf

zu einer

# allgemeinen Signalordnung

für die deutschen Eisenbahnen.

---

## Voraussetzungen bei Bearbeitung des Entwurfs.

1) Die Bahn ist mit starken elektrischen Glocken an allen Punkten versehen, welche besondere Ueberwachung bedürfen: Wegübergänge, Weichen im offenen Gleise, Einfahrten der Stationen, Drehbrücken, tiefe Einschnitte, Tunnels etc. Nur an solchen Punkten sind auch Wärter stationirt.

Die Signalwärtervertheilung über die Linie fällt weg.

2) Jedem Wärter ist eine Semaphore zugetheilt (englische Konstruktion), mit der er zweiseitig die Zeichen „Halt“ und „Langsam“ und „freie Fahrt“ geben kann.

Jedes Zeichen gilt immer für das Gleis nach dem der Flügel hingekehrt ist.

Die Semaphoren brauchen nicht von einem Posten zum andern sichtbar zu sein.

3) Alle Semaphoren stehen gewöhnlich auf „Halt“.

4) Die Signalwärter müssen von dem Bahnmeister und Bahnarbeiter stets von den Arbeiten und Vorgängen auf den ihnen zugetheilten Bahnstrecken unterrichtet werden.

5) Die Wächter sind mit Knallpetarden versehen.

6) Die Stationen sind mit Distanzsignalen in Semaphorenform ausgerüstet, die mittels Drahtzuges von der Station selbst aus und nur auf persönlichen Befehl des Stations-Vorstandes gestellt werden.

7) Die Bahn ist mit Bender'schen Pfeilsignalen auf den Bahnhofsweichen, mit französischen Weichensemaphoren (p. 180) an Ein- und Durchfahrtsweichen versehen.

8) Ueber die ganzen Personenzüge ist eine Zugleine hingeführt. Bei gemischten und Güterzügen reicht sie nur vom ersten Packwagen bis auf den Tender.

9) Auf dem Tender ist eine mit der Zugleine in Verbindung stehende Glocke angebracht.

10) Auf jeder halben Meile der Bahn ist ein leicht einzuschaltender Sprechapparat aufgestellt. Zu dem nächsten leiten an den Telegrapbenstangen angebrachte Pfeile hin.

---

## Signalordnung.

### I.

### Durchgehende elektrische Glockensignale.

Achtung.

1) Die Aufmerksamkeit ist in der Richtung von *A* nach *B* zu wenden,

2 Doppelglockenschläge.

Die Aufmerksamkeit ist in der Richtung von *B* nach *A* zu wenden,

4 Doppelglockenschläge.

### II.

### Signale der Bahnwächter.

Halt.

Sobald das elektrische Glockensignal „Achtung" ertönt, hat der Wächter an seiner Semaphore das entsprechende Signal zu zeigen, d. h.

2) sie auf „Halt" stehen zu lassen, wenn der Zug, aus irgend einem Grunde, an seinem Posten halten soll.

Sollte es erforderlich werden, das Haltsignal an einer Stelle zu geben, wo die Semaphore nicht zur Hand ist, so hat er sich mitten in das Gleis zu stellen und einen Gegenstand (Mütze, Werkzeug etc.) von oben nach unten lebhaft im Kreise zu schwingen. Nachts hat er ein Licht, wo möglich rothes, in gleicher Weise zu bewegen.

Bei durch Regen, Schnee oder Nebel getrübter Luft, hat der Wächter mindestens 1000 Fuss vor der Stelle, wo gehalten werden soll, 2 Knallpetarden, eine rechts, eine links, vorschriftsmässig auf den Schienen zu befestigen.

Langsam.

3) Die Semaphoren auf „Langsam“ (Arm gesenkt) zu stellen, wenn die hinter seiner Station liegende Strecke mit besonderer Vorsicht zu befahren ist (wegen zu grosser Nähe eines vorausgehenden Zugs, Reparaturen, schadhafter Gleise etc.).

Wird es nöthig, dem Zuge „Langsam“ da zu gebieten, wo die Semaphore nicht zur Hand ist, so wird ein Gegenstand, bei Nacht, Licht (wo möglich grünes) lebhaft über dem Kopfe hin- und her geschwungen.

Am Anfang und Ende von Strecken im Gleise, die andauernd langsam zu befahren sind (Froststellen im Winter, reparirte Strecken etc.) werden Scheiben in den Bahnkörper auf die Seite des betreffenden Gleises gesteckt, die mit einem deutlichen *A* und *E* bezeichnet sind. In der Nacht treten an deren Stellen grüne Lichter. Wo möglich sind diese Signale zu vermeiden und mit den zunächst stehenden Semaphoren zu geben.

Freie Fahrt.

4) Die Semaphoren auf „freie Fahrt“ (Arm gehoben) zu stellen, wenn er der Ueberzeugung ist, dass der Zugbewegung auf seiner Strecke nirgend ein Hinderniss entgegensteht.

## III.

## Signale an Stationen.

Station geschlossen und Station offen.

5) Die Distanzsignale von den Stationen stehen stets auf „Halt“ (Arm horizontal). Sobald der kommende Zug gemeldet und die Station zur Ein- oder Durchfahrt desselben völlig bereit ist, wird auf persönlichen Befehl des Stationsvorstands, von einem speciell damit beauftragten Beamten das Signal in „freie Fahrt“ (Arm gehoben) verwandelt.

Sofort nach Ein- oder Durchfahrt des Zugs hat es der betreffende Beamte, ohne Weisung abzuwarten, wieder auf „Halt“ zu stellen.

Der Lokomotivführer sieht bei Ein- oder Durchfahrt: den rechten Telegraphenflügel schräg gehoben, bei Nacht weisses Licht.

Der Führer, der bei einem Tages- oder Nacht-Haltsignale vorbeifährt, wird hart bestraft.

## IV.

## Signale an Ausweichen.

### a) auf Bahnhöfen.

Weiche im Fahrgleis. 6) Die Weiche ist für die Fahrt im Hauptstrange gerichtet.

Bei Tage erscheint ein schmaler Körper auf der Achse des Weichensignals.

Bei Nacht ein heller, vertikaler Strich.

Weiche im Nebengleis. 7) Die Weiche ist für die Fahrt in den Nebenstrang gerichtet.

Bei Tag wie bei Nacht erscheint auf der Signalachse ein heller Pfeil, dessen Spitze die Richtung des Kurvenabgangs andeutet.

### b) an Ein- und Durchfahrts-Weichen.

Weiche im Fahrgleis. 8) Die Weiche ist zur Fahrt im Hauptstrange gerichtet. Bei Tag wie bei Nacht (beleuchtet) liegt der Semaphorenarm nach rechts aus.

Weiche im Nebengleis. 9) Die Weiche ist zur Fahrt in die Kurve gerichtet. Der Semaphorenarm liegt nach links aus.

## V.

## Signale des Zugpersonals.

Abfahrt. 10) Abfahrt: ein langer und ein kurzer Hornstoss.

Achtung. 11) Achtung: die Glocke auf dem Tender wird durch Anziehen der Zugleine stark geläutet. Wo dieselbe fehlt, andauernde beliebige Hornstösse.

12) Halt: Mütze (bez. Licht) im Kreise geschwungen. Halt.

13) Langsam: Mütze (bez. Licht) horizontal über dem Kopfe geschwungen. Langsam.

## VI.

## Signale am Zuge.

14) Zuganfang: (nur bei Nacht) eine grosse rothe Laterne brennt an der Maschine. Zuganfang.

15) Zugschluss: (nur bei Nacht) eine grosse roth brennende Laterne ist in der Mitte des letzten Wagens über dem Zughaken angebracht. Zugschluss.

An der rechten obern Ecke des letzten Wagens brennt eine grün nach vorn leuchtende, nach rückwärts geblendete Laterne.

16) Extrazug folgt: bei Tage ist eine Scheibe rechts nach aussen geneigt am letzten Wagen aufgesteckt. Bei Nacht rothes Licht in der rechten obern Ecke des letzten Wagens. (Durch Wegnahme der Blendung an dem grünen Laternen-Signal 15 erzeugt.) Extrazug folgt.

17) Extrazug kommt entgegen. Extrazug entgegen.

Bei Tage Scheibe rechts nach innen geneigt am letzten Wagen.

Bei Nacht rothes Licht an der linken obern Wagenecke.

## VII.

## Signale der Maschine.

18) Abfahrt: langer Pfiff von kurzem gefolgt. Abfahrt.

19) Achtung: langer Pfiff. Achtung.

20) Bremsen fest: mehrere kurze Pfiffe. Bremsen fest.

21) Bremsen los: zwei kurze Pfiffe. Bremsen los.

## VIII.

### Stationssignale für das Publikum.

Abfahrt erfolgt bald. 21) Abfahrt erfolgt bald: Kurzes Läuten von 1 Schlag gefolgt. Auf Zugstation ¼ Stunde vor Abfahrt, auf Durchfahrtstation beim Erscheinen des Zugs.

Einsteigen. 22) Plätze einnehmen: Kurzes Läuten und 2 Schläge. Auf Hauptstationen: 5 Minuten vor Abfahrt. Auf Zwischenstationen: wenn der Zug hält.

Abfahrt. 23) Abfahrt: Kurzes Läuten und 3 Schläge bei Abfahrt.

### Bemerkung.

Hülfsmaschine. Die Requisition der Hülfsmaschine erfolgt lediglich durch den nächsten Sprechapparat, zu dem die Pfeile an den Signalstangen hinleiten.

Rangirsignale. Die Bildung der Rangirsignale wird dem Personale jeder Station unter Beibehaltung der Handsignale für „Halt" und „Langsam" überlassen.

---

Während wir das vorstehende kleine Werk abschliessen, auf dessen Seiten wir den Leser durch Entstehen und Bestehen des Eisenbahn-Telegraphen- und Signalwesens geleitet und auf diesem Wege die Thatsachen und Wahrheiten gesammelt haben, aus denen, unter möglichst geringer Zuthat vom Bindemittel subjektiver Ansicht, der wohlbegründete Organismus eines allgemeingültigen Signalsystems sich konstruiren liess, das wir im dienstfähigen Entwurfe vor das Auge des Lesers legten, hat ein mächtiger unter den zufälligsten und unvorhergesehensten Erscheinungen geführter Betrieb auf fast allen deutschen Eisenbahnen, der den Bedürfnissen eines kolossalen Kampfs Rechnung zu tragen hatte, neue Motive zur Stärkung unserer Ueberzeugungen geliefert, dass: erstens, die

Einführung eines einheitlichen Signalsystems auf den deutschen Bahnen dringendes Bedürfniss und dass, zweitens, auch ein ausserordentlich vereinfachtes Signalwesen den Erfordernissen jedes umsichtig geführten Betriebs Genüge leisten könne und müsse. Dieser Kriegsbetrieb hat, in vorher nie dagewesener Weise, Betriebsmateriale und Personale der verschiedenen Bahnen durcheinander hingeführt. Letzteres hat vorher nie gesehene Strecken mit völlig unbekannten Signalzeichen befahren müssen. Die dadurch im ersten Augenblicke erzeugten Unsicherheiten und Stockungen sind durch Behelf mit einigen wenigen, allgemein- und selbstverständlichen Zeichen rasch und überall beseitigt, und ein Verkehr der bedenklichsten Art von unregelmässig und oft in kurzen Intervallen auf einander folgendeu und sich begegnenden Zügen, dem nur durch das geringe Maass dabei angewandter Fahrgeschwindigkeit einerseits Etwas an Gefährlichkeit genommen wurde, während anderseits die Spannung der Situation, besonders in der Nähe der Kampfschauplätze, den Gemüthern der Betriebsbeamten ein gutes Theil der erforderlichen Ruhe und Klarheit entziehen musste, ist mit verhältnissmässig auserordentlich wenig Unfällen bewältigt worden.

So streut auch die schmerzlichste Erscheinung im Völkerleben überall die über kurz oder lang aufgehende Saat der Erkenntniss und jedem kleinsten Zweige derselben wächst sein Theil zu bei grossen, allgemeinen Bestrebungen auf

**Einheitlichkeit und Einheit.**

---

---

Druck von B. F. Voigt in Weimar.







Weimar, 1867.

Bernhard Friedrich Voigt.